MATHÉMATIQUES 10-20-30

GUIDE PÉDAGOGIQUE
1983

CURRICULUM
QA
14
C22
A3
A293
1983
ALTA
510
1983F
Gr10-12
CURRGDHT
CURR

Language Services

Alberta
EDUCATION

ALTA
510
1983F
Gr10-1
c. 1

MATHÉMATIQUES 10-20-30

GUIDE PÉDAGOGIQUE
1983

Alberta
Education

Ce document est une publication de service. L'information présentée l'est à titre de suggestion seulement, sauf dans le cas où le contenu de ce guide est conforme au Programme d'études élémentaire. Les pages, qui sont imprimées de la même manière que la présente note, représentent le contenu du Programme d'études qui est obligatoire.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS 1

RAISON D'ÊTRE DU PROGRAMME 3

STRUCTURE DU PROGRAMME

- Tronc obligatoire - Tronc facultatif 6
- Contenu du tronc obligatoire commun 6
- Contenu du tronc obligatoire spécifique à chaque programme 6
- Sujets facultatifs 7

POINTS MAJEURS DU PROGRAMME

- Résolution de problèmes 8
- Applications 9
- Statistiques 9

PLANIFICATION DU PROGRAMME 11

TRONC FACULTATIF

- Structure du tronc facultatif 12
- Lignes directrices 13
- Répartition des heures d'enseignement 14
- Grandes lignes du tronc facultatif 14
- Disposition pour les élèves doués 15

VUE D'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES 16

MATÉRIEL DIDACTIQUE 19

PROGRAMME D'ÉTUDES

Mathématiques 10 - Tronc obligatoire 25
Mathématiques 20 - Tronc obligatoire 41
Mathématiques 20 - Tronc facultatif 57
Mathématiques 30 - Tronc obligatoire 69
Mathématiques 30 - Tronc facultatif 89

APPENDICES

Appendice A - Metrication Policy 102
Appendice B - Stratégies de résolution de problèmes 104
Appendice C - Recommandations pour les mathématiques scolaires des années 1980 110

LEXIQUE ANGLAIS - FRANÇAIS 111

REMERCIEMENTS

Alberta Education tient à remercier les membres du Comité de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année, pour leur contribution à ce guide pédagogique. Ce comité a oeuvré sous la direction du Comité coordonnateur des mathématiques et du Curriculum Policies Committee.

COMITÉ DE MATHÉMATIQUES DU NIVEAU SECONDAIRE - 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} ANNÉE

M. V. Anand	- Enseignant Paul Kane High School, St.Albert
M. G. Darbellay	- Directeur adjoint Crescent Heights High School, Calgary
M. E. Enns, Ph.D.	- Président Division of Statistics, University of Calgary
M. A. Horovitch	- Enseignant Vauxhall High School
Mme C. McCabe	- Enseignante Spruce Grove Composite High School
M. A. Miele	- Directeur adjoint Bishop Carroll High School, Calgary
M. A. Peddicord	- Président du comité Conseiller pédagogique Alberta Education
M. G. Popowich	- Directeur adjoint Alberta Education
M. E. Probert	- Directeur Eastglen High School, Edmonton
M. S. Sigurdson, Ph.D.	- Professeur, Faculty of Education, University of Alberta

M. S. Willard, Ph.D. - Professeur adjoint
Department of Mathematics,
University of Alberta

Alberta Education reconnaît également la précieuse contribution d'un grand nombre d'enseignants du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année, oeuvrant dans les différentes régions de la province, qui ont aidé à l'élaboration du programme.

Alberta Education tient aussi à remercier les personnes suivantes:

Conseiller en ressources pédagogiques	- **René Mathieu**
Coordinatrice de la production	- **Jocelyne Bélanger**
Dactylographie et montage	- **Claudine B. Lemieux** - **Louise Chady**

Pour éviter d'alourdir le texte, nous nous conformons dans le présent document à la règle de grammaire qui permet d'utiliser le masculin avec une valeur de neutre lorsqu'on parle en général. Par exemple, il est clair que lorsqu'on utilise le mot "enseignant", ce masculin inclut un enseignant de l'un ou l'autre sexe.

RAISON D'ÊTRE DU PROGRAMME

La capacité de quantifier l'information et d'exécuter des opérations mathématiques constitue une composante importante de l'éducation publique et elle permet de fonctionner efficacement dans la société d'aujourd'hui. Les mathématiques jouent un rôle primordial dans l'apprentissage des habiletés et des connaissances mathématiques dont les élèves ont besoin tout au long de leurs années d'études et plus tard, lorsque devenus adultes, ils se préparent à choisir une carrière.

En mathématiques, il doit y avoir équilibre entre l'étude théorique des concepts et des rapports mathématiques et l'application des mathématiques à des situations de tous les jours. C'est dans cette optique que l'apprentissage de la résolution de problèmes devient une partie importante du programme d'études, car c'est ainsi que les élèves apprennent à appliquer des solutions mathématiques aux divers problèmes qui se posent dans la vie quotidienne.

Les programmes de mathématiques doivent assurer de bonnes connaissances de base, tout en aidant à l'apprentissage du raisonnement mathématique. Du point de vue pédagogique, le programme doit reposer sur des bases solides, fondées sur des expériences concrètes acquises au cours des premières années d'études, pour ensuite gravir progressivement les échelons du développement cognitif. Les programmes doivent être souples et tenir compte des aptitudes et des rythmes d'apprentissage individuels des élèves. Des matières, jusqu'ici enseignées de manière traditionnelle, peuvent devenir moins importantes au fur et à mesure que de nouvelles exigences font de plus en plus appel à l'application microélectronique dans le traitement de l'information. En tant que partie intégrante de l'éducation de base des élèves à tous les niveaux, les mathématiques doivent assurer la continuité, tout en réagissant aux nouvelles influences qui caractérisent l'évolution de notre époque.

C'est à partir de ces objectifs de base que le programme de mathématiques du niveau secondaire a été élaboré et organisé. Trois ramifications (Mathématiques 10-20-30; 13-23-33) sont offertes aux élèves, compte tenu de la nécessité d'avoir des programmes distincts pour accommoder diverses aptitudes mathématiques et la formation exigée pour diverses courbes de carrière. Chaque ramification du programme de mathématiques varie pour ce qui est de la matière présentée, de l'accent mis dans l'enseignement et du temps consacré à l'élaboration de concepts.

Le programme se compose d'un tronc obligatoire et d'un tronc facultatif, avec des éléments obligatoires de mathématiques pour tous les élèves. Il en résulte une certaine normalisation dans l'enseignement et les antécédents mathématiques des élèves ayant emprunté une ramification donnée du programme. L'élément souplesse vient du tronc facultatif qui permet le choix de matières, de manière à satisfaire les besoins des élèves, ou comme moyen de tenir compte de nouvelles applications des mathématiques dans de nouveaux secteurs de la société.

L'influence de la micro-électronique sur le programme de mathématiques commence à peine à se faire sentir. On encourage fortement l'intégration et l'utilisation de calculatrices et d'ordinateurs dans l'apprentissage et le processus d'enseignement du programme de mathématiques. Un certain nombre de sujets facultatifs et de suggestions aux rubriques Commentaires et Applications du présent guide ont pour objet de faciliter leur utilisation.

Le programme de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année tient aussi compte des principales recommandations du Conseil national des enseignants de mathématiques. Ces recommandations ont été formulées en vue de servir de "plan d'action" pour l'enseignement des

mathématiques dans les années 1980. La résolution de problèmes, l'intégration de la micro-électronique, les applications et la souplesse exigée d'un programme d'études, voilà autant d'éléments qui sont entrés en ligne de compte dans la conception globale et le contenu du programme de l'Alberta.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Tronc obligatoire - tronc facultatif

Le programme de mathématiques 10-20-30 est formé de composantes obligatoires et de composantes facultatives. Le tronc obligatoire du programme représente l'ensemble des objectifs d'enseignement obligatoires pour tous les élèves inscrits au programme. Le tronc facultatif assure variété et souplesse dans le choix des sujets à enseigner, conformément aux lignes directrices exposées à la page 13 du présent document. Le tronc obligatoire et le tronc facultatif sont tous les deux des volets obligatoires du programme de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année.

Contenu du tronc obligatoire commun

Les sujets et les objectifs communs aux programmes de mathématiques 10-20-30 et de mathématiques 13-23-33 représentent le contenu fondamental à chacun de ces deux programmes (voir tableau à la page 16). Les énoncés (objectifs) de contenu sont identiques, mais les heures et la méthode d'enseignement devraient varier selon le programme enseigné. Le programme de mathématiques 10-20-30 met l'accent sur la théorie des concepts et des rapports mathématiques par déduction. Par contre, le programme de mathématiques 13-23-33 met davantage l'accent sur l'induction et l'expérimentation pour atteindre la compréhension et l'assimilation des mathématiques.

Contenu du tronc obligatoire spécifique à chaque programme

Le contenu du tronc obligatoire spécifique à chaque programme sert à établir la distinction entre les deux programmes, en identifiant les concepts et les habiletés qui sont propres à chacun. Cette distinction ressort selon le degré qu'on approfondit les concepts et selon

l'importance accordée à l'apprentissage des concepts abstraits ou théoriques. Certains sujets du tronc obligatoire spécifique au programme de mathématiques 10-20-30 sont repris, dans certains cas, en mathématiques 13-23-33 au cours d'une année subséquente. Ici encore, la démarche et le degré d'approfondissement doivent varier pour chaque programme.

Sujets facultatifs

Les sujets facultatifs du programme de mathématiques 10-20-30 ne sont données que pour les 11^{e} et 12^{e} années. Le cours de 10^{e} année exclut le tronc facultatif, de manière à assurer suffisamment de temps pour que l'élève puisse acquérir une bonne base de mathématiques en vue des cours subséquents. Pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant les sujets facultatifs, prière de consulter la page 12 de ce document.

POINTS MAJEURS DU PROGRAMME

Résolution de problèmes

L'enseignement des mathématiques met, depuis toujours, principalement l'accent sur la capacité des élèves de résoudre des problèmes. Les habiletés, acquises par le biais d'expériences reliées aux mathématiques et pertinentes aux situations de tous les jours sont très importantes pour ce qui est de préparer les élèves à fonctionner dans un monde en constante évolution. C'est pourquoi le programme de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année insiste beaucoup sur le maintien et le perfectionnement des habiletés de résolution de problèmes acquises au cours des premières années. Un certain nombre de situations problèmes sont proposées en vue d'atteindre cet objectif. Ces situations sont présentées dans la colonne "Applications" des "Objectifs", commençant à la page 25 (Mathématiques 10 - Tronc obligatoire), page 41 (Mathématiques 20 - Tronc obligatoire) et page 69 (Mathématiques 30 - Tronc obligatoire).

Généralement, les problèmes présentés aux élèves dans le passé n'exigeaient rien de plus qu'une répétition des opérations faisant appel à une série de calculs et, dans bien des cas, le transfert de nombres dans des formules établies. Le processus de résolution était en grande partie mécanique de par sa nature, une fois que l'élève avait compris (ou énoncé) les étapes nécessaires pour en arriver à une réponse et les avait pratiquées par la suite. On présentait rarement des problèmes nécessitant l'utilisation de toute une gamme de techniques de résolution de problèmes. On insistait aussi sur la nécessité d'arriver à "la bonne réponse" comme étant l'objectif le plus important à atteindre, plutôt que sur l'apprentissage d'habiletés et de procédés pouvant être intériorisés et appliqués à plus d'un genre ou d'une série de problèmes. Le programme de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année tient compte de l'importance d'en arriver à "la bonne réponse", mais il met aussi

l'accent sur l'apprentissage d'habiletés de résolution de problèmes qui peuvent être appliquées à presque n'importe quelle situation problème. L'Appendice B, à la page 104, expose un modèle en quatre étapes comme moyen d'inculquer et de perfectionner des habiletés de résolution de problèmes.

Applications

Une importante fonction de l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux est de rendre cette matière à la fois utile et pertinente pour les élèves. Le programme de mathématiques du niveau secondaire 10^{e}, 11^{e} et 12^{e} année fait un pas important dans cette direction, en proposant des situations intéressantes et pertinentes, où il est possible d'appliquer les concepts et les habiletés mathématiques à des situations concrètes. Ces suggestions se trouvent dans Commentaires et Applications, sous les rubriques "Objectifs" dont il est question au paragraphe précédent. On encourage les enseignants à chercher des problèmes dans toute une gamme de contextes, dans le cadre de l'enseignement de concepts.

Les applications, tout comme la résolution de problèmes, doivent être intégrées à l'ensemble du programme, plutôt que d'en constituer un volet indépendant. Chaque fois que c'est possible, il faut encourager leur intégration et leur coordination à d'autres matières. Lorsque des applications exigent beaucoup de calculs et de mémorisation, il faut encourager le recours à une calculatrice et à un micro-ordinateur.

Statistiques

Depuis un certain nombre d'années, les statistiques jouent un rôle de plus en plus important dans l'information publique. Le public obtient sans cesse des renseignements statistiques, par exemple, l'indice des prix à la consommation, les moyennes au baseball, les prévisions

météorologiques, les sondages électoraux et les indices du marché boursier, sans compter les statistiques qui servent à une multitude de fins dans la recherche et l'industrie.

Dans toute entreprise où il faut manipuler et traiter d'énormes quantités de données, et où il faut établir des prévisions, les méthodes statistiques jouent un rôle crucial. Les techniques statistiques servent aussi à élaborer des circonscriptions téléphoniques, à régler de manière optimale les feux de circulation, à dresser des polices d'assurance, à établir la fiabilité d'une marque et d'un modèle particuliers d'automobile, au dépistage du crime et à la recherche de marché, pour n'en nommer que quelques applications.

L'initiation aux statistiques a pour objet de familiariser l'élève avec les mesures descriptives fondamentales qui constituent la base de tout autre travail mettant en cause d'énormes jeux de données. Dans la plupart des cas, la tâche de recueillir les données devrait incomber aux élèves et, de préférence, des données différentes pour chaque élève. L'analyse subséquente devient alors plus valable et il s'en dégage, du moins faut-il l'espérer, non seulement une perspective statistique, mais également une certaine connaissance nouvelle au sujet de ce qui nous entoure. Pour comprendre la majorité de l'information à laquelle nous sommes assujettis sur une base quotidienne et en discuter de manière éclairée, une certaine connaissance de la terminologie et des hypothèses sous-jacentes aux statistiques s'impose.

Les statistiques constituent une science appliquée. Pour la rendre motivante, en particulier au stade de l'introduction, il faut mettre l'accent sur l'approche expérimentale. Cela donne l'occasion de se rendre sur place recueillir des données. En disposant ces données sous diverses formes de graphiques, il est possible de tirer quelques constatations fondamentales au sujet de la source des données, et il importe de le faire pour justifier le rassemblement de données. Il est tout aussi

important de demander quelle information supplémentaire il pourrait être utile de connaître et de discuter avec les élèves de la manière dont ils pourraient s'y prendre pour la découvrir.

PLANIFICATION DU PROGRAMME

Les sujets et les objectifs ne doivent pas nécessairement suivre un ordre en particulier; tout dépendra, dans une large mesure, des préférences de l'enseignant et de l'ordre de présentation qui figure dans les ressources de base et les ressources recommandées. On encourage les enseignants à dresser des plans à long terme et à tenir compte des suggestions de temps à consacrer à chaque sujet.

TRONC FACULTATIF

Le tronc facultatif constitue une partie obligatoire du programme de mathématiques pour les classes de 11^{e} et 12^{e} année. Elle donne principalement aux élèves une occasion de consacrer du temps à des facettes intéressantes et utiles des mathématiques dont le tronc obligatoire et le tronc obligatoire spécifique à chaque programme ne traitent peut-être pas.

Le temps consacré au tronc facultatif doit être d'environ 15 heures en 11^{e} année et de 20 heures en 12^{e} année. On suggère que les 15 ou 20 heures de sujets facultatifs soient déterminées en fonction des plans de chaque enseignant.

Structure du tronc facultatif

Le tronc facultatif du programme peut être constitué:

1. d'une facette non obligatoire comme sujet du tronc obligatoire ou du tronc obligatoire spécifique à chaque programme,

OU

2. d'un sujet développé au niveau local, établi par l'enseignant ou par le système scolaire,

OU

3. du prolongement de la matière dans l'un ou l'autre des sujets du tronc obligatoire ou du tronc obligatoire spécifique à chaque programme, afin d'enrichir les connaissances des élèves.

Lignes directrices

Les enseignants doivent garder à l'esprit les lignes directrices qui suivent:

1. Les sujets sont infinis, de sorte que l'on puisse tenir compte des intérêts et des aptitudes des élèves.

2. Les projets entrepris par les élèves peuvent être considérés comme faisant partie du tronc facultatif.

3. L'enseignant doit utiliser toutes les ressources appropriées.

4. Les sujets facultatifs doivent être inclus dans le cours tout au long de l'année, lorsque cela convient. Il n'est pas nécessaire de les enseigner durant un bloc de 15 ou de 20 heures. Lorsque plus d'un sujet facultatif est inclus, le temps consacré à chacun ne doit pas nécessairement être le même.

5. Le tronc facultatif du programme doit être inclus dans l'évaluation des élèves.

6. Certains sujets obligatoires peuvent être nécessaires avant d'entreprendre l'enseignement de certains sujets facultatifs. Des sujets facultatifs particuliers sont recommandés pour les différents cours (voir tableau à la page 16).

Répartition des heures d'enseignement

Le temps consacré aux sujets du tronc facultatif du cours peut varier en fonction du(des) sujet(s) choisi(s) et des préférences didactiques de l'enseignant. Il est possible de consacrer au total 15 ou 20 heures à un sujet facultatif, ou, encore, à deux sujets ou plus. Le temps consacré au(x) sujet(s) facultatif(s) est à la discrétion de l'enseignant.

Premier exemple:	La programmation linéaire couvre les 15 heures. La probabilité couvre les 20 heures.
Deuxième exemple:	La programmation linéaire et les inégalités couvrent les 15 heures. Les matrices et les vecteurs couvrent les 20 heures.
Troisième exemple:	La valeur absolue / les inégalités / les nombres complexes couvrent les 15 heures. L'histoire des mathématiques /l'induction /les matrices couvrent les 20 heures.

Grandes lignes du tronc facultatif

Le tronc facultatif est conçu de manière à constituer un aspect intéressant et motivant du programme de mathématiques. Les grandes lignes (pages 57 et 89) doivent servir de guide aux enseignants. Ces derniers voudront peut-être s'en tenir aux grandes lignes proposées ou utiliser leurs propres idées pour le tronc facultatif. Les références de base se révéleront précieuses pour bon nombre de sujets facultatifs.

Disposition pour les élèves doués

Les sujets du tronc facultatif doivent être utilisés de manière à poser un défi aux élèves doués. Des sujets comme le théorème des binômes et la topologie, par exemple, peuvent servir à cette fin. Les enseignants peuvent aussi pousser les sujets et les concepts obligatoires à un degré de complexité plus avancé afin de satisfaire aux besoins de l'élève doué.

VUE D'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

TRONC FACULTATIF	TRONC OBLIGATOIRE SPECIFIQUE A CHAQUE PROGRAMME	TRONC OBLIGATOIRE	TRONC OBLIGATOIRE SPECIFIQUE A CHAQUE PROGRAMME	TRONC FACULTATIF
Arrangements et sélections Histoire des mathématiques Induction mathématique Matrices Probabilité Topologie Vecteurs Théorème du binôme	**MATH 30** Séquences, séries et limites Trigonométrie Les coniques Les fonctions polynômiales	Présentation des données et la statistique descriptive Logarithmes Trigonométrie	**MATH 33** Les fonctions quadratiques, leurs équations et leurs graphiques	Valeur absolue Nombres complexes Les mathématiques du consommateur Histoire des mathématiques Programmation linéaire Probabilité Topologie – Vecteurs
Valeur absolue Nombres complexes Inéquations Programmation linéaire Art mathématique Géométrie des transformations	**MATH 20** Relations et fonctions polynômes Systèmes d'équations Fonctions quadratiques, leurs équations et graphiques Radicaux Géométrie	Géométrie analytique Systèmes d'équations Radicaux Variation Trigonométrie Géométrie Statistiques Polynômes	**MATH 23** Radicaux Géométrie Polynômes	Aire et volume Mathématique du consommateur Inéquations Art mathématique Géométrie des transformations
	MATH 10 Systèmes de nombres Exposants-Radicaux Géométrie Polynômes Equations et graphiques	Systèmes de nombres Variation Exposants Equations et graphiques Géométrie	Polynômes Trigonométrie Statistiques	**MATH 13** Géométrie

RÉPARTITION DES HEURES D'ENSEIGNEMENT

Mathématiques 10

Sujet	Nombre d'heures
Les systèmes de nombres	10
Les équations et leurs graphiques	16
La statistique descriptive et la présentation des données	10
La variation	7
Les exposants et les radicaux	20
Les polynômes	25
La trigonométrie	12
La géométrie	25
Total	125

Mathématiques 20

Sujet	Nombre d'heures
Les radicaux	7
Les polynômes	10
La géométrie analytique	12
La statistique descriptive et la présentation des données	6
Les relations et les fonctions	12
Les fonctions quadratiques, les équations et leurs graphiques	20
Les systèmes d'équations	12
La géométrie	15
La trigonométrie	10
La variation	6
Les sujets facultatifs	15
Total	125

Mathématiques 30

Sujet	Nombre d'heures
La trigonométrie	26
Les coniques	23
Les logarithmes	10
Les suites, les séries et les limites	20
Les statistiques	16
Les fonctions polynômiales	10
Les sujets facultatifs	20
Total	125

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Mathématiques 10

Référence de base	**Holt, L'UNIVERS MATHÉMATIQUE 4** M.P. Bye, T.J. Griffiths, A.P. Hanwell Montréal: Holt, Rinehart et Winston, 1980.
Référence de base	**HORIZONS MATHÉMATIQUES 4** Ebos, Tuck, version française: Hanna et Bouvier, Montréal, Librairie Beauchemin, 1979.

Mathématiques 20

Référence de base	**MATHÉMATIQUES D'AUJOURD'HUI 3** John Carter, John Clark, Bruce Porter, Marion Stouffer, Longueuil, Éditions Compo Inc., Québec, 1979.
Référence de base	**L'UNIVERS MATHÉMATIQUE 5** M.P. Bye, T.J. Griffiths, A.P. Hanwell, Montréal: Holt, Rinehart et Winston, 1980.

Mathématiques 30

Référence de base	**MATHÉMATIQUES D'AUJOURD'HUI 4** Carter, Clark, Porter, Stouffer, Longueuil, EdiCompo Inc, 1979.
Référence de base	Extraits traduits de **FOUNDATION OF MATHEMATICS FOR TOMORROW: SENIOR** (disponible au School Book Branch)

RESSOURCES D'APPRENTISSAGE APPROUVÉES

Selon la politique provinciale, les ressources d'apprentissage sont le matériel imprimé, non imprimé et électronique dont les enseignants ou les élèves se servent pour faciliter l'enseignement et l'apprentissage.

Les RESSOURCES D'APPRENTISSAGE DE BASE sont les ressources d'apprentissage approuvées par le Ministre comme étant celles qui conviennent le mieux à la réalisation de la majorité des buts et des objectifs des cours, ou de composantes importantes de cours présentés dans les programmes d'études de la province.

Les RESSOURCES D'APPRENTISSAGE RECOMMANDÉES sont les ressources d'apprentissage approuvées par Alberta Education parce qu'elles viennent compléter les ressources d'apprentissage de base en apportant une importante contribution à la réalisation d'un ou de plusieurs des principaux objectifs de cours présentés dans les programmes d'études de la province.

Les RESSOURCES D'APPRENTISSAGE SUPPLÉMENTAIRES sont les ressources identifiées par les enseignants, les conseils scolaires ou Alberta Education à l'appui des cours présentés dans les programmes d'études de la province, soit par le prolongement ou l'enrichissement de l'apprentissage.

PROGRAMME D'ÉTUDES

OBJECTIFS DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE 10e, 11e ET 12e ANNÉE

Même si les objectifs spécifiques de chaque cours de mathématiques au niveau secondaire 10e, 11e et 12e année diffèrent, les objectifs généraux du programme de mathématiques à ce niveau n'en demeurent pas moins très liés quant aux besoins de l'élève, aux attentes des mathématiques et de la société. Ces objectifs sont définis comme suit:

Développement de l'élève

a. Développer chez l'élève une attitude positive face aux mathématiques.
b. Montrer à l'élève le rôle important joué par les mathématiques dans le progrès de la civilisation.
c. Développer une certaine habileté dans l'utilisation des concepts mathématiques et dans les méthodes employées.
d. Développer les pouvoirs de l'analyse logique et de l'information.
e. Développer l'art de communiquer à d'autres des idées mathématiques de façon claire et précise.

Mathématiques en tant que discipline

a. Faire comprendre que le langage mathématique emploie des termes définis et des représentations symboliques concises.
b. Favoriser l'apprentissage des concepts, du savoir-faire et des procédés mathématiques.
c. Faire prendre conscience de la structure unificatrice des mathématiques.
d. Élaborer un mode de raisonnement et une méthode de résolution de problèmes qui permettent d'utiliser les

mathématiques et les raisonnements mathématiques dans des situations concrètes.

Besoins de la société

a. Développer une compétence mathématique chez les élèves afin qu'ils deviennent citoyens dans la société d'aujourd'hui.
b. Faire prendre conscience de l'importance et de la pertinence des mathématiques comme partie intégrante de l'héritage culturel qui aide le milieu dans lequel ils évoluent.
c. Faire prendre conscience du rôle des mathématiques sur l'environnement total de l'homme.

MATHÉMATIQUES 10

TRONC OBLIGATOIRE

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
A. SYSTEMES DE NOMBRES				
1. Identifier les nombres naturels, entiers, entiers relatifs et rationnels.	Même si les élèves, à leur première année de mathématiques à l'école secondaire, devraient avoir une bonne connaissance des relations existant entre les ensembles de nombres, on devrait prévoir des activités mathématiques pour maintenir les connaissances déjà acquises si ces activités s'avèrent nécessaires.		12-19	4-7
2. Additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres rationnels.				
3. Convertir la forme décimale d'un nombre rationnel en une forme fractionnaire a/b et vice versa.			16-19	21-23
4. Appliquer les notions de pourcentage à des problèmes de la vie courante: a) intérêt simple b) rabais et majoration c) commissions	La calculatrice devrait être utilisée pour faciliter l'exploration des problèmes intéressant le consommateur.		72-73	24-25 182-185 199-200 386-395
5. Appliquer le pourcentage au calcul de l'intérêt composé.	Les élèves devraient être conscients de la différence quand il s'agit d'intérêt perçu utilisant l'intérêt simple et aussi des différentes périodes existant quand il s'agit d'intérêt composé. La calculatrice est utile dans cette section.	Calculer l'intérêt perçu lorsqu'on investi 400 $ pour 5 ans si l'intérêt est composé semi-annuellement ou mensuellement.	73 110	24-25 393-394
6. Identifier les rationnels comme étant: a) des nombres décimaux périodiques b) des nombres décimaux limités.	Montrer la place occupée par les rationnels sur la ligne droite. Montrer aussi la densité des rationnels sur la droite.		12-17	21,23, 31

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
7. Identifier les irrationnels comme étant: a) des nombres décimaux non périodiques. b) des racines carrées de nombres n'ayant pas de carré parfait. c) les cas spéciaux comme π.			36-38	31-34
8. Représenter les relations existant entre nombres naturels, entiers, entiers relatifs, rationnels, irrationnels et réels par un diagramme.	Ces relations peuvent être démontrées par un diagramme de Venn, un diagramme en arbre ou un organigramme.		54	6-7
B. EQUATIONS ET GRAPHIQUES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises pour résoudre les équations du premier degré avec coefficients rationnels.	Les équations avec variables au dénominateur seront étudiées dans la section des polynômes.		69-70 75-79	39-42
2. Résoudre des problèmes de raisonnement dont les solutions sont basées sur des équations du premier degré et dont les coefficients sont rationnels.	Plusieurs problèmes d'ordre pratique existent en sciences, en affaires et en technologie et demandent le développement d'équations et leur solution algébrique et graphique.		84-87 88-92	177-185
3. Identifier et utiliser les termes: quadrant, origine, axe, coordonnée, couple ordonné, abscisse et ordonnée.		Latitude et longitude: grille représentant les plans d'une ville, l'emplacement de nouveaux projets de maisons; les taux d'une compagnie de téléphone, une grille représentant l'organisation d'un gisement minier.	112-115	115-118

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
4. Reconnaître et tracer des couples ordonnés de points.	On utilise l'approche des jeux comme celui des batailles navales pour renforcer les notions sur les graphiques. Les jeux sur l'ordinateur font souvent appel à des points sur une grille.		114-115	116-118
5. Interpréter les graphiques de lignes droites.	A partir d'un graphique, les élèves devraient être capables de lire les valeurs d'une variable.	Plusieurs exemples tels que les graphiques représentant les coûts exigés par certains fournisseurs, les graphiques Celsius-Fahrenheit, les graphiques distance-temps peuvent être utilisés.		126-130
6. Tracer le graphique des équations linéaires utilisant: a) des couples ordonnés de points b) l'abscisse et l'ordonnée à l'origine.				
7. Trouver l'abscisse et l'ordonnée à l'origine: a) en étudiant le graphique b) à partir de l'équation.	Pour trouver l'abscisse à l'origine, l'élève doit comprendre que sur l'axe des x, y = 0. En substituant y = 0 dans l'équation, on peut trouver l'abscisse à l'origine. De la même manière, on peut trouver l'ordonnée à l'origine si on substitue x = 0.		191-192 197-198	128-130
8. Appliquer les techniques propres aux graphiques pour résoudre les problèmes pratiques impliquant deux équations linéaires.			117-118	

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
C. STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET PRESENTATION DE DONNEES				
1. Organisation des données: a) en recueillant différents types de données. b) en groupant les données en classes. c) en déterminant la fréquence de chaque classe. d) en trouvant l'intervalle de chaque classe, les limites de la classe et le point milieu de chaque classe.	C'est la continuation du travail déjà fait pour les graphiques. Les élèves devraient être donc capables de recueillir et d'organiser les données pour que les décisions, l'inférence et les prédictions soient les plus appropriées. Une bonne connaissance des principes de base en statistiques aidera à résoudre des problèmes de raisonnement. Les données groupées en classes sont ici utilisées pour construire un histogramme.	Les applications en statistiques ont de grandes implications sur la participation même des élèves. Quelques exemples: la grandeur des élèves au cm près, la longueur de leurs avant-bras et la mesure de leurs poignets.	377-383	317-342
2. Tracer le graphique de ces données en utilisant des graphiques à bandes, des graphiques circulaires, des histogrammes et des polygones de fréquence.				
3. Calculer la moyenne, la médiane et le mode pour des données non groupées.				
4. A partir de trois sortes de moyenne pour des données non groupées, choisir celle qui semble le plus appropriée.				
5. A partir d'une population donnée, choisir un échantillon approprié.				

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
D. VARIATION				
1. Identifier la variation directe.	Illustrer graphiquement les différents types de variation.		325-326	140-141
2. Identifier la variation inverse.			328-329	147
3. Identifier la variation partielle.			330	144-146
4. Résoudre des problèmes pratiques basés sur la variation directe, inverse ou partielle.	Les élèves pourraient eux-mêmes développer des problèmes pratiques qui leur sont familiers tels que des problèmes sur les salaires, sur les consommateurs ou sur les sciences.		325-330	140-147
5. Trouver la constante de proportionalité pour chacune des variations.	Des explications additionnelles peuvent être requises si certains problèmes font appel à des variables qui ne sont pas du premier degré.		325-330	140-147
E. EXPOSANTS ET RADICAUX				
1. Utiliser les lois suivantes sur les exposants: Où a, b $\in$ I; y $\in$ R; $x \neq 0$, $y \neq 0$ $x^a \cdot x^b = x^{a+b}$ $x^a \div x^b = x^{a-b}$ $(x^a)b = x^{ab}$ $(xy)^a = x^a y^a$ $\left(\frac{x}{y}\right)^a = \frac{x^a}{y^a}$ $x^0 = 1$ $x^{-a} = \frac{1}{x^a}$	En premier lieu, les valeurs de "a" et "b" devraient être des nombres entiers tandis que les valeurs de x et y devraient être des nombres spécifiques ou des variables. Les élèves devraient reconnaître facilement les termes d'une puissance à partir d'un exemple: x^3 : x^3 est la puissance x est la base 3 est l'exposant. On devrait concentrer nos efforts vers la démonstration de ces lois: Démontrer que: $(2^2).(2^3) = (2.2).(2.2.2) = 2^5$		23-26	10-14

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
	et ensuite, par un raccourci: $(2)^2 \cdot (2)^3 = 2^{2+3} = 2^5$			
2. Transformer un nombre de forme décimale sous sa notation scientifique et vice versa.			67-68	19-20
3. Effectuer les opérations de multiplication et de division de nombres exprimés en notation scientifique.			68	20
4. Utiliser les lois des exposants où les exposants sont 1/2 et 1/3.	On amène ici les exposants dans l'ensemble des rationnels dans le but de bien montrer la relation existant entre les exposants et les radicaux: Démontrer: $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$ et $2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2$ alors, $2^{\frac{1}{2}}$ doit égaler $\sqrt{2}$		65-67	104-107
5. Identifier et utiliser les termes radical, radicande et signe du radical.	Les élèves devraient être capables de reconnaître chaque partie d'une expression contenant un radical à partir d'un exemple donné. ex: $\sqrt[3]{x^4}$: $\sqrt{}$ est le signe radical 3 est l'indice x^4 est le radicande $\sqrt[3]{x^4}$ est le radical.		36-38	31-39
6. Utiliser la définition: $x^{\frac{a}{b}} = \sqrt[b]{x^a} = \left(\sqrt[b]{x}\right)^a$ où b = 2, 3, $x \in R$	La multiplication de radicaux de type ci-dessous devrait être évitée: $\frac{\sqrt[3]{x^5} \cdot \sqrt[4]{x^3} \cdot \sqrt[2]{4x^2}}{\sqrt[7]{x^5} \cdot \sqrt[2]{x^7}}$		65	104

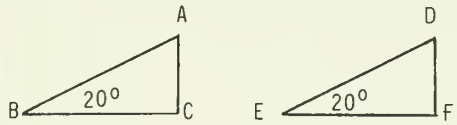
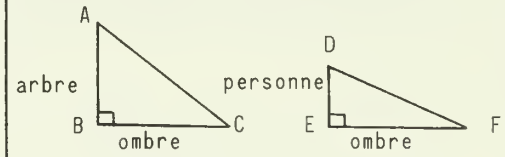
OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
7. Simplifier les radicaux de la forme: $\sqrt[b]{x}$, où b = 2	Dans cet objectif, on a pour but de changer un radical de la forme combinée à sa forme entière et vice versa.		54	31-34
8. Effectuer les 4 opérations avec des radicaux lorsqu'ils sont sous la forme: $\sqrt[b]{x}$ où b = 2	L'addition et la soustraction de radicaux peuvent être expliquées en utilisant la loi de la distributivité pour les expressions algébriques: ex: $2x + 3x = (2+3)x = 5x$ pour les radicaux: $2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = (2+3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$		55-61	33-39
9. Rationaliser les dénominateurs contenant des radicaux si ceux-ci sont des monômes.	Démontrer le pourquoi de la rationalisation. Il est plus facile d'écrire $\frac{\sqrt{10}}{2}$ comme une décimale que d'écrire sa forme rationalisée de $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ laquelle demande une division par une décimale approximative.		62-64	36-38
F. POLYNOMES				
1. Identifier et utiliser les termes suivants: a) expression algébrique b) terme c) facteur d) monôme e) binôme f) trinôme g) polynôme h) coefficient i) degré	Les termes semblables et non semblables devraient être clairement expliqués. Beaucoup de temps devrait être accordé au langage mathématique. On devrait aussi réviser l'ordre des opérations. Bien faire voir la différence entre terme et facteur.		20	49-51

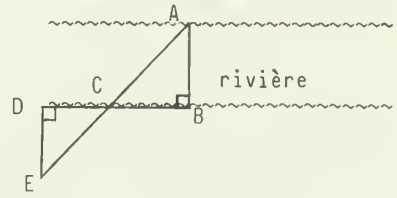
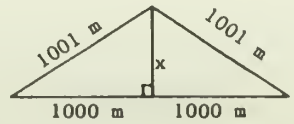
MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
2. Evaluer un polynôme pour des valeurs données de variables.	Substituer des valeurs de variables dans certaines formules connues en sciences telles que l'aire, le volume et les dimensions.		67	52-54
3. Additionner et soustraire des polynômes.			21-22	55-56
4. Multiplier: a) monôme par monôme b) monôme par binôme c) monôme par trinôme d) binôme par binôme	Des exemples numériques peuvent être utilisés pour introduire la multiplication d'expressions algébriques: [(6+2)(6-2)] (x+2)(x-2)		27 47-49 232	57-65
5. Ecrire les produits: $(P + Q)^2$, $(P - Q)^2$ et $(P + Q)$, $(P - Q)$ et en reconnaître la forme générale.	Illustrations de $(p+q)^2$ peuvent être présentées. p + q p: p^2 | pq + q: pq | q^2	Montrer les implications biologiques dans le domaine de l'hérédité telles qu'un pois ayant un gène ridé dominant (W) et un gène doux récessif (w) croisé avec un pareil (W + w) $(W + W)\ (W + w) = W^2 + 2Ww + w^2$ pois ridé dominant pois doux récessif (W^2) (w^2) 2 pois hétérogènes ridés (2Ww)	242-243	63-64
6. Reconnaître et factoriser un polynôme ayant un facteur commun quand ce facteur commun est: a) un monôme b) un binôme			232-233	71-73
7. Factoriser un trinôme de la forme: $ax^2 + bx + c$ où a, b, c ∈ I, a ≠ 0			235-236	77-78

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
8. Factoriser les polynômes de la forme: $p^2 - q^2$	p et q devrait être limités à des monômes et à des binômes et ne devraient pas exiger de regroupement pour obtenir un carré parfait.		242-244	75-76
9. Factoriser les polynômes en utilisant une ou plusieurs méthodes décrites dans les objectifs 6 à 8.			232-238	73-87
10. Diviser un polynôme par: a) un monôme b) un binôme			29-30 236-237	66-70
11. Simplifier des expressions rationnelles en factorisant.	Réviser les opérations avec des nombres rationnels avant de procéder aux opérations avec des expressions rationnelles. Inclure les expressions rationnelles de la forme: $\frac{a-b}{b-a}$, $a \neq b$		246-247	90-94
12. Effectuer les opérations de multiplication et de division avec des expressions rationnelles.			246-247	95-98
13. Effectuer les opérations de l'addition et de la soustraction d'expressions rationnelles avec: a) le même dénominateur b) différents dénominateurs.			248-252	98-101
14. Déterminer les valeurs inadmissibles et admissibles des variables dans les expressions rationnelles.			250-251	95 92-93

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
15. Déterminer les zéros d'un polynôme à une variable en factorisant.			250-252	
16. Résoudre des équations impliquant des expressions rationnelles.			250-254	
G. TRIGONOMETRIE				
1. Trouver les côtés inconnus dans des triangles semblables.	Il est important d'introduire la trigonométrie en utilisant les triangles semblables puisque les élèves peuvent s'habituer à travailler avec des rapports et des côtés plutôt qu'avec des mesures de côtés d'un triangle. Ce concept est spécifique à la trigonométrie du triangle rectangle: dans un triangle rectangle, le rapport d'un angle donné peu importe la mesure de ses côtés. Exemple:  $\frac{AC}{AB} = \frac{DF}{DE} = \sin 20^{o}$ Les problèmes de mesure devraient être limités à des problèmes de simples triangles rectangles. A l'extérieur de la classe, on peut calculer des distances avec des instruments faits avec des matériaux très simples. Les élèves devraient être familiers avec les tables trigonométriques et leur usage mais ils peuvent aussi utiliser la calculatrice.	Les problèmes impliquant la trigonométrie et les triangles semblables de triangles rectangles peuvent être trouvés autour de l'école. Voici quelques exemples: a) la hauteur d'un arbre en utilisant des ombres. b) la hauteur d'un édifice utilisant la trigonométrie (la mesure d'un angle par un rapporteur de gravité). c) la largeur d'une rivière (réelle ou fictive) utilisant la trigonométrie ou les triangles semblables. MESURE INDIRECTE AVEC LES TRIANGLES SEMBLABLES. 1. Hauteur d'un arbre:  En mesurant, trouver BC, DE, EF. Calculer AB $\Delta ABC \sim \Delta DEF$. Pourquoi? 2. Largeur d'une rivière: On prend un point et on le marque d'un pieu.	331	305-306
2. Appliquer les triangles semblables à des problèmes pratiques.			332-333	307
3. Définir sinus, cosinus et tangente dans des triangles rectangles.			334	308-315
4. Trouver les rapports trigonométriques d'angles aigus dans des triangles rectangles quand les côtés sont donnés.			334-341	308-315
5. Déterminer les rapports trigonométriques d'un angle aigu quelconque.				
6. Déterminer la mesure d'un angle aigu quelconque étant donné un de ses rapports trigonométriques.				
7. Résoudre des problèmes basés sur des triangles rectangles en utilisant des rapports trigonométriques.				

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
		 En mesurant, trouver BC, DC, DE et calculer AB. Les points D, C et B sont colinéaires. Choisir E de telle façon que E, C et A soient colinéaires.		
H. GEOMETRIE				
1. Reconnaître et utiliser les termes suivants: sommet, côté, degré, angle plat, angle droit, angle aigu, angle obtus, angle intérieur, angle adjacent, angle complémentaire, angle supplémentaire.	En utilisant des diagrammes, les élèves devraient être capables de décrire chacun de ces termes. Pour la plupart des élèves, ceci constitue une révision.		263-266 268-270	209-212
2. Reconnaître et utiliser les termes suivants qui ont rapport aux triangles: équilatéral, équiangle, isocèle, scalène et triangle rectangle, hypoténuse.	Si possible, on peut assigner des mesures à différents types de triangles et des polygones pour permettre à l'élève de calculer les périmètres et les aires.		263-266	229-234
3. Utiliser le théorème de Pythagore pour résoudre les triangles rectangles et les problèmes se rapportant aux triangles rectangles.		Si une voie ferrée de 2000 mètres s'étend de 2 mètres, de combien de mètres la rail s'élèvera-t-elle? (On assume que les bouts de la rail sont fixes.) 	40-43 317-318	308-315

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
4. Reconnaître et utiliser les termes suivants associés aux polygones: quadrilatère, trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, carré, polygone régulier et diagonale.			312-316	210-211
5. Reconnaître et utiliser les termes suivants se rapportant aux droites parallèles: transversale, angles correspondants, angles alternes et angles intérieurs.	On se doit d'encourager les élèves à trouver des exemples de droites parallèles dans le monde qui nous entoure.	Construction: portes et cadres de portes, fenêtres, etc.	298-300	223-226
6. Reconnaître et utiliser les termes suivants: congruence, similitude, perpendiculaire, bissectrice et médiatrice.		Dans un même plan, en utilisant des parallèles, les élèves peuvent tracer des transversales et discuter de la mesure des angles ainsi formés. Les droites obliques peuvent être discutées.	271-295	241-249
7. Mesure d'un angle avec un rapporteur d'angle.		Utiliser une horloge avec l'aiguille des minutes sur 12 et différentes positions pour l'aiguille des heures (deviner les mesures en premier).		209
8. Construire un angle congru à un angle donné			255-256	213-215
9. Construire la bissectrice d'un angle donné.			255-256	213-215
10. Construire une perpendiculaire à un segment de droite donné: a) à un point donné sur le segment de droite; b) passant par un point situé en dehors de ce segment de droite.			255-256	213-215

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
11. Construire la médiatrice d'un segment de droite.			255-256	213-215
12. Construire une droite parallèle à une droite donnée.			255-256	213-215
13. Reconnaître qu'un développement axiomatique requière: a) des termes non définis b) des définitions c) des suppositions (postulats ou axiomes) d) des théorèmes	Différencier le raisonnement inductif du raisonnement déductif. Pour développer dans l'ordre une structure, on doit être d'accord sur les lois du jeu. Après avoir agréé sur certaines définitions et sur les règles du jeu, on ne peut plus les changer; autrement notre discussion serait confuse. Différents textes utilisent des procédures différentes et pour être consistent, on doit se référer à un seul texte.		261-263 297-300	221-222
14. Enoncer, prouver et appliquer les théorèmes de base de géométrie suivants: a) le théorème des angles opposés par le sommet. b) la congruence des triangles CAC, ACA, CCC. c) le théorème du triangle isocèle d) théorème des droites parallèles e) la somme des mesures des angles intérieurs d'un triangle est 180°.			267-270 271-287 289 298-299 297-300 304	216-217 241-249 250-252 224 237-240 229-230

MATHÉMATIQUES 10

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	H.M.4	U.M.4
15. Appliquer les théorèmes de base de géométrie pour résoudre des problèmes impliquant des applications numériques.			304-306	261-263

MATHÉMATIQUES 20

TRONC OBLIGATOIRE

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
A. RADICAUX				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises.	Révision des concepts de Math 10; revoir les commentaires sur "Exposants et Radicaux" de Math 10.			
2. Simplifier les expressions radicales de la forme $\sqrt[b]{x}$, b = 2, 3	Se limiter aux radicaux de la forme $\sqrt[b]{x^m y^n}$ où b = 2 ou 3 et m et n sont des entiers positifs.		43-46 50-51	
3. Effectuer les quatre opérations de base sur les radicaux.	Le même genre de radicaux que ci-dessus; l'addition et la soustraction peuvent être expliquées en utilisant la loi de la distributivité pour les expressions algébriques: $2x + 3x = (2+3)x = 5x$ pour les radicaux: $2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = (2+3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$		52-54	
4. Rationaliser les radicaux au dénominateur lorsqu'on a des monômes ou des binômes.	Démontrer la raison pour rationaliser. Il est plus facile d'écrire $\frac{\sqrt{10}}{2}$ comme une décimale que d'écrire $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ laquelle exige une division avec décimale approximative.		55-57	
5. Résoudre des équations contenant un radical à une variable.	On met l'accent sur l'isolation du radical sur un côté de l'équation avant de mettre au carré.	Les équations avec radicaux peuvent être employées pour déterminer: a) la distance requise pour appliquer les freins quand on connaît la vitesse de l'automobile et l'état de la route.	59-61	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
		On utilise: $a = \sqrt{30fd}$, ou s = accélération f = coefficient de friction d = la distance requise pour freiner La formule peut aussi servir pour trouver la vitesse en mesurant les marques laissées par les freins et ainsi déterminer si le conducteur faisait de la vitesse. b) la durée d'un ouragan ou d'une tornade. On utilise: $t = 2\sqrt{\frac{d^3}{216}}$ ou $t = \frac{2d\sqrt{d}}{6\sqrt{6}} = \frac{2d\sqrt{6d}}{36} = \frac{d\sqrt{6d}}{18}$ sous sa forme simplifiée, où t = temps en heures et d = diamètre de la tempête en km.		
6. Résoudre des équations contenant deux radicaux à une variable.	Avant de mettre au carré, s'assurer qu'un radical est situé de chaque côté de l'équation.		62-63	
B. POLYNOMES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur les opérations algébriques.	Le travail avec les polynômes et les expressions rationnelles font partie de cet objectif.	Combien de joutes seront nécessaires si chaque équipe dans une ligue de "n" équipes rencontre chacune des autres équipes deux fois, une fois à domicile et l'autre à l'étranger? Réponse: (n)(n-1) Supposez qu'il y a 90 joutes, combien d'équipes y a-t-il?	1-7	
2. Maintenir les connaissances déjà acquises sur la factorisation.			8-14	
3. Maintenir les connaissances déjà acquises sur la résolution d'équations linéaires à une inconnue.			15-17	

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
4. Factoriser les polynômes de la forme: $P^3 \pm Q^3$		Les polynômes sont rencontrés dans plusieurs situations concrètes. Par exemple: a) La distance parcourue par des objets peut être calculée durant une période de temps donné. b) La distance d'avance qu'un coureur doit avoir s'il court dans le couloir extérieur. c) Des problèmes impliquant la simplification des calculs.	7-8	
5. Factoriser les polynômes nécessitant la complétion de carrés.				
6. Factoriser les polynômes par la méthode de regroupement.	Cet objectif devrait inclure le regroupement pour obtenir un facteur commun et le regroupement pour obtenir une différence de carrés.			
C. LA GEOMETRIE ANALYTIQUE				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur: quadrants, axes, origine, couples ordonnés et les points d'intersection sur les axes.	L'utilité des mathématiques est ressentie grandement quand les mathématiques appliquent des méthodes algébriques en géométrie (au 17^{e} siècle) pour en faire un nouveau sujet appelé géométrie analytique.	Les tarifs des appels téléphoniques longue distance sont déterminés par une grille rectangulaire ayant les mêmes principes de base que la géométrie analytique. Renseignez-vous au bureau local de votre compagnie de téléphone.		
2. Déterminer la distance entre deux points.	Prenons deux points sur un graphe, disons P(1,2) et Q(5,4). Donnez l'origine de la formule de la distance en utilisant le théorème de Pythagore avant de généraliser la formule.		510-512 524-526	
3. Déterminer les coordonnées du point milieu d'un segment de droite.	En prenant deux points sur un graphe, les élèves peuvent prédire les coordonnées du point milieu avant de généraliser la formule.		513-515	
4. Déterminer la pente d'une droite passant par deux points donnés.	Etant donné que la géométrie analytique est un sujet très visuel, les élèves doivent être encouragés à travailler proprement et avec ordre	Si la pente d'un toit est 1 : 4 et son envergure de 8 mètres, calculez la variation du toit et la longueur des chevrons.	217-220	

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
	pour qu'ils soient capables de prédire la pente d'une droite, donner les relations entre des pentes de droites, tracer les graphiques de droites de la forme $Ax + By + C = 0$ ou $y = mx + b$, et interpréter les graphiques de lignes droites.			
5. Donner la relation existant entre: a) des droites parallèles b) des droites perpendiculaires.		Il faut construire un escalier dont la variation de l'ordonnée est de 7 et celle de l'abscisse, 12. Déterminez une méthode, à l'aide d'une équerre, pour scier le support principal des montées et des marches.	232-237	
6. Tracer les graphiques de droites dont les équations sont de la forme: $Ax + By + C = 0$ ou $y = mx + b$ en utilisant la pente et l'ordonnée à l'origine.			221-229	
7. Utiliser les pentes pour déterminer si trois points sont colinéaires.			219-221	
8. Ecrire une équation et tracer le graphique: a) d'une droite verticale b) d'une droite horizontale.			230-243	
9. Ecrire l'équation d'une droite et tracer son graphe si on connaît la pente et un point quelconque sur la droite.	Encore, les élèves doivent être encouragés à tracer des esquisses bien faites s'ils veulent obtenir l'équation ou le graphe requis. (Math is/4, pp. 199-201)	NOTE: Plusieurs bons exemples de problèmes sont trouvés dans différents livres. Une référence à noter est le livre récent NCTM "A Sourcebook of Applications of School Mathematics", (1980).		

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
10. Ecrire l'équation d'une droite passant par un point donné et: a) parallèle à une droite donnée b) perpendiculaire à une droite donnée.			232-237	
11. Etant donné deux points: a) tracer le graphique de la droite passant par ces deux points b) écrire l'équation de la droite passant par ces deux points.	Math is/4, p. 199-201.			
D. PRESENTATION DE DONNEES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur les données non groupées.			542-544	
2. Calculer la moyenne, la médiane et le mode pour des données groupées.			557-559	
3. Tracer des histogrammes et des polygones de fréquence (ogives).	Tracer des histogrammes comme une révision de matériel déjà vu. Utiliser ces histogrammes pour construire un polygone de fréquence cumulative. A partir de ce graphique, on peut déterminer le percentile désiré. Il y a plusieurs façons de calculer les percentiles. Libre à vous de choisir.		544-547	
4. Démontrer comment obtenir et interpréter les quartiles et les percentiles à partir de données groupées.				

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
E. RELATIONS ET FONCTIONS				
1. Définir une relation	Les relations peuvent être définies par des couples ordonnés, des graphes ou des phrases. A ce niveau, l'emphase est portée sur l'étude de l'équation en tant que relation, sur son graphique, son domaine et son codomaine. L'étude est centrée sur la droite avec une introduction aux cercles, aux paraboles et aux ellipses. Les relations familiales sont de bons exemples à utiliser pour illustrer les relations mathématiques. On pourrait profiter de ces objectifs pour initier l'élève aux concepts de valeur absolue et aux inéquations comme moyens d'exprimer le domaine et le codomaine.	Selon une campagne de publicité de Texaco, il en coûterait 200 00 $ pour cr user à une profondeur de 1 kilomètre 450 000 $ pour creuser deux kilomètres de profondeur et 1 000 000 $ pour creuser 3 kilomètres de profondeur. a) Tracer ces points, tracer la courbe passant par ces points et faire une estimation du coût pour creuser 2,4 km de profondeur. b) Prolonger la courbe afin qu'elle coupe l'axe vertical, ce qui permettra d'estimer les coûts fixes pour creuser dans cette situation - le coût même si aucun trou n'est creusé.	182-186	1-3
2. Définir le domaine et le codomaine de la relation.				
3. Déterminer la réciproque d'une relation.				28
4. Donner la relation existant entre le domaine et le codomaine d'une relation et le domaine et le codomaine de sa réciproque.				
5. Donner la relation existant entre le graphique d'une relation et le graphique de sa réciproque.				28-29
6. Définir une fonction.	Une fonction peut être définie comme étant "une relation sans coeur volage". Les exemples suivants illustrent bien ce fait: R ={(2,3),(2,4),(3,5)}peut être représenté comme suit: 2 → 3 en utilisant la notation ↘ ensembliste 4 "2" est un coeur volage 3 → 5 parce qu'il a une relation avec plus d'un élément de l'image S ={(2,3),(4,5),(6,7)}peut être représenté comme suit: 2 → 3 comme il n'y a pas de coeur volage		182-190	1-7

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
	$4 \rightarrow 5$ cette relation est une fonction. $6 \rightarrow 7$			
7. Utiliser la notation fonctionnelle $f(x)$ pour définir une fonction.			196-197	
8. Trouver $f(x)$ pour certaines valeurs particulières de x.	Les fonctions de la forme $f(g(x)$ ne sont pas obligatoires.		197-198	
9. Définir et tracer le graphique d'une fonction linéaire.			198-199 200	
F. FONCTIONS QUADRATIQUES, EQUATIONS ET APPLICATIONS				
1. Identifier et exprimer les fonctions quadratiques sous la forme $ax^2 + bx + c = y$ où $a, b, c \in R, a \neq 0$.				53-60
2. Identifier et exprimer les équations quadratiques sous la forme $ax^2 + bx + c = 0$ où $a, b, c \in R, a \neq 0$				60-61
3. Tracer le graphique d'une fonction quadratique utilisant un tableau de valeurs.	Les élèves devraient être familiers avec les graphiques des fonctions quadratiques de la forme: $y = ax^2$, $y = ax^2 + bx$ et $y = ax^2 + bx + c$			
4. Trouver le sommet, l'axe de symétrie, le domaine, le codomaine, le maximum, le minimum d'une fonction quadratique à partir de son graphe.	L'importance du sommet et de l'axe de symétrie peut être illustrée en utilisant des problèmes appropriés.	Un chemin passe sous l'enjambement d'une voie ferroviaire sous la forme d'une arche parabolique de 5 mètres de hauteur à son point le plus élevé et de 20 mètres de largeur.		54-56

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
		L'équation représentant l'arche parabolique est $y = 5 - \frac{x^2}{20}$ Trouver la hauteur du camion le plus haut pouvant passer au-dessous de l'arche. Supposer que le camion mesure 3 mètres de largeur, qu'il demeure aussi sur son côté du chemin et que la ligne médiane du chemin passe directement au-dessous du sommet de l'arche.		
5. Utiliser la formule pour trouver le sommet et l'axe de symétrie si la fonction quadratique est sous la forme $y = ax^2 + bx + c$.	On suggère que la formule soit démontrée avant de l'utiliser.			
6. Donner la relation existant entre le graphique de la fonction quadratique et les racines de l'équation correspondante.				
7. Ecrire les équations quadratiques sous la forme $ax^2 + bx + c = 0$ et spécifier la valeur de a, b, c.				
8. Utiliser la méthode de complétion des carrés d'une fonction quadratique pour trouver le sommet, l'axe de symétrie, le codomaine, les valeurs minimale et maximale. Tracer le graphique à l'aide de ces informations.				57-59
9. Résoudre des problèmes de raisonnement ayant trait aux valeurs maximale et minimale d'une fonction quadratique.		a) Une famille dispose de 30 mètres de clôture pour faire un chenil rectangulaire. Si elle utilise un côté de la maison comme côté		64-65

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
		du chenil, quelles dimensions donnera la superficie maximale? b) Un cinéma exige 4 $ par billet et peut accueillir 400 personnes par soir. Le gérant estime que les ventes de billets diminueraient de 50 pour chaque augmentation de 1 $ du prix du billet. Quel est le prix le plus rentable à exiger? (On pourrait utiliser une solution arithmétique simple, faisant appel à une table de valeurs, pour énoncer le concept de la valeur maximale.) N | 400 | 350 | 300 | 250 C | 4 | 5 | 6 | 7 I | 1600 | 1750 | 1800 | 1750 ↑ Max. c) L'impact de collision (I) d'une automobile de masse (m) et de vitesse (v) est donné par la forme $I = Km^2$ Si la vitesse est triplée, qu'arrive-t-il à l'impact de collision d'une automobile de 100 kg?		78-82
10. Calculer les racines réelles d'une fonction quadratique par: a) factorisation b) la formule générale de l'équation quadratique c) la complétion de carrés				
11. Définir et évaluer le discriminant d'une équation quadratique.				78-80

MATHÉMATIQUES 20

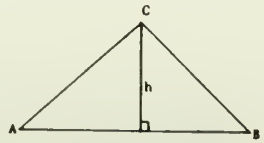
OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
12. Donner la nature des racines en étudiant le discriminant.				78-80
13. Résoudre des problèmes dont les solutions sont basées sur des équations quadratiques.		a) Un club achète une motoneige pour 720 $ et veut diviser les dépenses également entre ses membres. Cependant, deux membres se retirent du club ce qui augmente la part de chaque membre de 4 $. Combien de membres ce club comprenait-il au départ? b) Quelle largeur de bande de terrain carré de 10 mètres de côté faut-il ensemencer de sorte que la moitié du terrain soit ensemencée? c) Un carré de 6 cm est découpé de chaque angle d'une feuille de métal carrée. Les côtés sont repliés de manière à former une boîte ouverte de 600 cc de volume. Quelle est la longueur d'un côté de la feuille de métal carrée originale? d) Deux élèves conviennent de se partager la tâche de tondre la pelouse d'un grand terrain mesurant 80 m sur 60 m. Un élève entreprend de tondre une bande tout autour du terrain et continue de la même façon. Quelle sera la largeur de cette bande lorsque la moitié du travail sera terminée?		83-86
G. SYSTEMES D'EQUATIONS				
1. Résoudre les systèmes d'équations linéaires graphiquement et algébriquement.	Il serait préférable de solutionner les systèmes graphiquement avant de les solutionner algébriquement.	Les problèmes impliquant deux véhicules voyageant à des vitesses différentes et quittant un point fixe à	245-261	

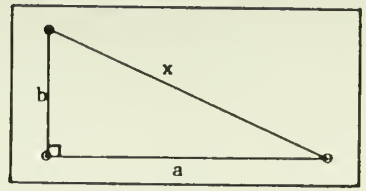
OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
	Dans la solution graphique, l'élève a la chance de comprendre comment des systèmes d'équations équivalentes peuvent être résolus et comment on en arrive à une solution. D'autres méthodes plus sophistiquées comme celle des formules générales et des discriminants peuvent être laissées à des élèves plus avancés. Dans la pratique, une combinaison de l'addition-soustraction et de la substitution se révélera une des meilleures méthodes.	des temps différents peuvent être utilisés. En utilisant des méthodes graphique ou algébrique, on peut trouver quand les véhicules se sont rencontrés.		
2. Identifier les systèmes qui ont plusieurs solutions, une solution ou aucune solution.	Les systèmes peuvent être décrits graphiquement comme: a) droites confondues (système dépendant) b) droites parallèles (système inconsistant) c) droites concourantes (système indépendant) Les élèves devraient être capables de déterminer le type de système donné en étudiant les pentes des droites.		245-261	
3. Résoudre des problèmes basés sur la résolution de systèmes d'équations.	Les problèmes sur les nombres, les angles complémentaires et supplémentaires, les vitesses de deux véhicules, les parties composantes des nombres, les investissements peuvent tous être utilisés.			

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
4. Résoudre les systèmes linéaire-quadratique et quadratique-quadratique.	Les sections de coniques peuvent être démontrées utilisant un cône disséqué. Ensuite, on peut demander aux élèves combien il y a d'intersections possibles entre une droite et chacune des sections coniques. On peut faire de même pour un système impliquant deux équations quadratiques. Cette méthode devrait démontrer que, contrairement au système d'équations linéaires, on peut obtenir jusqu'à quatre points d'intersection. On ne s'attend pas à ce que les élèves puissent résoudre graphiquement ces systèmes.			89-92
H. GEOMETRIE				
1. Définir et illustrer les termes propres au cercle: rayon, corde, intérieur, extérieur, arc, demi-cercle, segment, secteur, angle au centre, angle inscrit, sécante et tangente.				329-333 345-356
2. Appliquer les théorèmes de base suivants: a) le diamètre d'un cercle qui partage une corde, différente du diamètre, en deux parties congrues, est aussi perpendiculaire à cette droite. b) toute tangente à un cercle est perpendiculaire à l'extérieur du rayon, au point de contact. c) un angle inscrit a pour mesure la moitié de la mesure d'un	Les élèves peuvent tracer: 1) un cercle inscrit dans un triangle 2) un cercle circonscrit à un triangle.	On peut ici discuter sur les formes circulaires rencontrées autour de nous, i.e. dans les arts, dans l'industrie (roues, poulies, embrayage) et ainsi de suite.		329-363

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
angle au centre soustendant le même arc (ou arc congrus). d) l'angle compris entre la tangente et la corde mesure la moitié de l'arc intercepté.				
3. Construire une tangente à un cercle à partir d'un point donné.				
4. Trouver la longueur d'un arc si on connaît les mesures de l'angle au centre et du rayon.				
5. Trouver l'aire d'un secteur si on connaît les mesures de l'angle au centre et du rayon.	Pour garder l'intérêt en utilisant les formules du périmètre et de l'aire, on peut démontrer algébriquement que la plus grande aire qu'on puisse placer à l'intérieur d'un périmètre donné, est l'aire d'un cercle.			
6. Résoudre des problèmes numériques faisant appel aux théorèmes cités ci-dessus.				360-361
I. TRIGONOMETRIE				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur la résolution des triangles rectangles.	Cette partie est utilisée comme révision sur la trigonométrie de Math 10. Des problèmes plus complexes peuvent être étudiés.	a) Pour trouver la longueur d'un tunnel traversant une montagne, on utilise un triangle obtus.  On connaît A et B et h = hauteur de la montagne AB On calcule AB.		

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
		b)  Trois trous seront creusés à l'intérieur de ce rectangle. Trouvez les longueurs de a et b, sachant la valeur de x et un des angles aigus.	442-444	213
2. Identifier cosécante, sécante et cotangente comme les réciproques des rapports trigonométriques sinus, cosinus et tangente.			445-447	
3. Déterminer les mesures relatives des côtés d'un triangle rectangle dont les angles mesurent: a) $30^{\circ} - 60^{\circ} - 90^{\circ}$ b) $45^{\circ} - 45^{\circ} - 90^{\circ}$			448-452	
4. Résoudre les triangles rectangles utilisant les rapports trigonométriques.			464-466	
5. Résoudre des problèmes de raisonnement impliquant la résolution de triangles rectangles. a) angles d'élévation et de dépression b) trois dimensions c) plus d'un triangle	Les élèves devraient comprendre pourquoi les angles d'élévation et de dépression sont équivalents.		467-472	

MATHÉMATIQUES 20

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 3	Math. d'auj. 4
J. VARIATION				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur la variation directe, inverse et partielle.	L'étude de la variation partielle peut être poussée plus loin en incluant les problèmes ayant deux équations à deux inconnues.		238-240	
2. Identifier la variation mixte.				
3. Résoudre des problèmes faisant appel à la variation mixte.				

MATHÉMATIQUES 20

TRONC FACULTATIF

VALEUR ABSOLUE

Dans certains problèmes, seule la grandeur de la valeur est requise. Par exemple: Donnez le changement de la température de 9:00 à 15:00, si à 9:00 la température était -8°C et à 15:00 4°C.

Ici, on ne s'occuperait pas de la droite orientée pour résoudre ce problème. Autrement dit, on utiliserait la valeur absolue des nombres.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Utiliser correctement le symbole de la valeur absolue.	
2. Utiliser la valeur absolue pour indiquer la mesure de la distance entre le point et l'origine sur un axe de nombres.	
3. Utiliser la valeur absolue pour indiquer la distance entre deux points quelconques sur l'axe des nombres.	
4. Résoudre des équations comme $\|2x - 4\| = 8$.	
5. Trouver l'ensemble-solution des inéquations comme $\|3x\| < 12$ et en tracer l'ensemble-solution.	

NOMBRES COMPLEXES

Les nombres complexes sont nés à la suite de l'étude de la résolution des équations quadratiques. Avec l'aide d'un nouveau symbole, on pourra créer un nouveau système de nombres qu'on pourra illustrer. Par exemple, pour agrandir le système de nombres à 1, il nous a fallu un nouveau symbole: le signe moins. De la même façon, pour les nombres complexes, nous allons utiliser un nouveau symbole, i, pour représenter $\sqrt{-1}$. Ceci nous permettra de résoudre les équations quadratiques qui n'avaient aucune solution dans les nombres réels.

Même s'il y a peu d'applications pratiques sur les nombres complexes que nos élèves peuvent résoudre, il n'en demeure pas moins que les nombres complexes sont d'une grande utilité pour les ingénieurs en électricité. Plusieurs exemples, d'un certain degré de facilité, sont inclus dans Using Advanced Algebra.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Démontrer le besoin ressenti pour la création d'un nouveau système de nombres au-delà des nombres réels, dans le but de résoudre les équations de la forme $x^2 + 1 = 0$.	
2. a. Effectuer de simples opérations arithmétiques sur les nombres complexes de la forme $a = bi$. b. Evaluer le conjugué et l'utiliser dans la division de nombres complexes. c. Résoudre pour les inconnues dans les équations de la forme: $2 + 3i = x + yi$.	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
3. Tracer les nombres complexes sur un diagramme d'Argand, (système de coordonnées rectangulaire) utilisant un vecteur pour représenter le nombre complexe.	
4. Evaluer la valeur absolue d'un nombre complexe et l'interpréter comme la longueur du vecteur sur le diagramme d'Argand.	
5. Résoudre des équations quadratiques qui n'ont aucune racine réelle.	
6. Résoudre des équations de degré plus élevé par des méthodes spéciales de factorisation (somme ou différence de cubes, différence de carrés).	
7. Trouver algébriquement les racines des nombres. (Par exemple, $x^3 + 1 = 0$, peut être utilisé pour trouver trois racines cubiques de -1.)	
8. Par la méthode graphique, sur un diagramme d'Argand, trouver les racines d'un nombre. (Toutes les racines représentées par des vecteurs d'égale longueur.)	
9. Résoudre des problèmes d'applications de nombres complexes. (circuit électrique)	

INÉQUATIONS

Toutes ou presque toutes nos expériences passées en mathématiques ont eu affaire aux équations. On peut profiter de ces expériences pour résoudre des inéquations de la même manière, sauf pour multiplier et diviser par un nombre négatif. Dans ce cas, le signe de l'inéquation doit être changé.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Résoudre les inéquations.	
2. Tracer le graphique des ensembles-solutions des inéquations.	

PROGRAMMATION LINÉAIRE

La programmation linéaire a pour but de maximiser les résultats, tout en minimisant les efforts pour parvenir à ces mêmes résultats. Ces essais ont été tentés pour la première fois durant la Deuxième Guerre mondiale, lorsque les Alliés ont tenté de maximiser la production et minimiser les coûts. Les problèmes impliquant les objets à manufacturer, le nombre d'items et autres contraintes, comme le temps requis pour la production, peuvent être analysés d'une façon systématique en utilisant les équations linéaires et les inéquations.

Le but principal de la programmation linéaire est: la valeur maximale d'un paramètre P, pour la relation $P = Ax + By$, apparaît à un des sommets d'une région polygonale déterminée par les différentes contraintes du problème. La valeur maximale de P peut être trouvée en étudiant ces sommets.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Définir les termes suivants: paramètre, région, contrainte, point maximal.	
2. Tracer le graphique d'une équation linéaire de la forme $Ax + By = C$.	
3. Tracer le graphique de la région définie par une inéquation.	
4. Déterminer une région limitée par plusieurs inéquations.	
5. Trouver graphiquement et algébriquement l'intersection de deux équations linéaires.	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
6. Trouver la valeur maximale d'un périmètre P défini par P = Ax + By pour un ensemble de contraintes.	
7. Déterminer la valeur d'un paramètre P à chacun des sommets d'un polygone résultant du graphique de toutes les contraintes pour x et y.	
8. Appliquer la programmation linéaire pour résoudre les problèmes orientés vers les affaires.	

ART MATHÉMATIQUE

Cette unité a pour but de donner aux élèves l'opportunité d'appliquer, d'une façon intéressante, les concepts appris en géométrie (euclidienne et analytique). Dès que l'élève apprend les principes de base de l'art, il peut réaliser ensuite ses propres créations.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Tracer des images	
a. Etant donné des couples ordonnés de points, localiser ces points, les joindre pour former une image.	
b. Etant donné des couples ordonnés d'équations linéaires, chacune avec son domaine restreint, tracer les droites sur un système de coordonnées pour en tracer une image.	L'élève écrit son nom ou un message quelconque en lettres majuscules sur papier graphique, ensuite il l'analyse pour écrire les équations qui les représentent.
2. Le tracé des droites:	
Tracer des droites à l'intérieur d'un angle.	L'élève crée son propre patron utilisant les techniques de base pour la construction des angles. Les rectangles peuvent être coloriés pour former un patron. La même approche peut être utilisée avec du fil de couleur et des petits clous sur du contre-plaqué.
3. Les constructions géométriques:	
a. Effectuer des constructions de base ayant trait aux segments de droite, angles, perpendiculaires et droites parallèles.	A partir de certains patrons, l'élève analyse et recrée les dessins.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
b. Tracer un polygone à l'intérieur d'un cercle en utilisant un compas et une règle (hexagone, polygone, carré).	L'élève crée et colorie ses propres dessins.
4. Mosaïques a. Tracer une mosaïque basée sur un rectangle, un triangle ou autres polygones.	Les élèves peuvent trouver plusieurs exemples de mosaïque: les tuiles, la tapisserie, le mur de briques, etc.
5. Les dessins d'Escher a. (Une extension de la mosaïque.) Tracer une simple mosaïque basée sur l'oeuvre d'Escher et analyser la méthode utilisée.	Les élèves créent leur propre Escher - dessins. Les élèves analysent certaines peintures d'Escher pour trouver des contradictions géométriques (ex.: "Belvoir").
6. Méthode de papier plié a. Démontrer les concepts suivants utilisant du papier plié: - la bissectrice d'un angle - la bissectrice d'un segment - une droite perpendiculaire à une droite donnée - le centre d'un cercle. b. Construire une parabole, une hyperbole et une ellipse en pliant une feuille de papier.	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
7. Casse-tête chinois	
a. Réorganiser différentes formes polygonales pour obtenir des figures géométriques.	Utilisant les 7 pièces du casse-tête, former des rectangles, des triangles isocèles, des parallélogrammes et des trapèzes.
b. Illustrer les propriétés de base des polygones (tracer un trapèze isocèle et montrer que les côtés non parallèles sont congrus en déplaçant les parties composantes).	Utiliser les pièces du casse-tête pour former la lettre "T", le nombre "1", une maison, un chat, etc.

TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES

Euclide a été souvent critiqué pour l'utilisation de son célèbre argument pour prouver son théorème de la congruence (SAS). D'une façon plus simple, cet argument demande qu'on prenne un triangle et qu'on essaie de le placer parfaitement sur un autre. Même si on trouve des déficiences au système d'Euclide, il faut noter que ceux qui cherchent à évoluer vers un système d'axiomes plus satisfaisant, ont généralement tenté de contourner cette difficulté.

Même si on juge nécessaire de justifier chaque étape d'une preuve géométrique, il ne faut pas pour autant perdre l'approche intuitive démontrée par Euclide. Plusieurs enseignants de mathématiques enseignent la congruence d'un triangle en plaçant un triangle sur un autre. (ex.: en découpant des triangles tracés sur un carton, ensuite, en traçant un triangle sur un autre, etc.)

On devrait donc considérer de tracer une figure par une transformation appropriée.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Développer et décrire les différents types de transformation suivants: a. translations b. réflexions c. rotations d. dilatations	Le papier graphique est à recommander le plus souvent possible. Un réflecteur transparent, appelé MIRA, serait un excellent outil pour enseigner les réflexions. Les aiguilles d'une horloge, en notant son centre, est un bon exemple. La plupart des élèves savent déjà la signification de similitude (même forme, mesures différentes). On pourrait ici utiliser le microscope, l'agrandisseur de photos, pour expliquer les dilatations.

MATHÉMATIQUES 30

TRONC OBLIGATOIRE

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
A. TRIGONOMETRIE				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises.	Révision des termes associés à la géométrie analytique: révision du théorème de Pythagore. Trouver les coordonnées des points sur l'axe des x et sur l'axe des y. Remarque: La relation entre degrés, minutes et degrés exprimés en décimales devrait être discutée.		213	397-398 442-444
2. Décrire des trajets circulaires en utilisant le point initial et l'angle orienté de la rotation.			182-184	397-400
3. Définir le cercle-unité $x^2 + y^2 = 1$	Le cercle-unité peut être la base pour les définitions des fonctions trigonométriques; si (x,y) est le point terminal d'un arc circulaire déterminé par θ, alors $x = \cos\theta$ et $y = \sin\theta$.		188	403-405 406-410
4. Déterminer les coordonnées des points situés sur le cercle-unité.	Pour débuter, il faudrait considérer les points d'intersection du cercle-unité et des axes x et y. On continue cette étude en déterminant les coordonnées des points correspondant aux angles multiples de 30° et 45°.		188-192	403-408
5. Définir les rapports trigonométriques en termes de coordonnées de points sur le cercle-unité.	Trouver les valeurs exactes des rapports trigonométriques des angles qui sont multiples de 30° et 45°.			408-409

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
6. Trouver le domaine et le codomaine des six fonctions trigonométriques.	Ces concepts seront utiles quand nous discuterons l'amplitude sur un graphique d'une fonction trigonométrique. Par exemple, $y = \sin\theta$ a un codomaine $-1 \leqq \sin\theta \leqq 1$. Ainsi, son amplitude est 1. Pour $y = 3\sin\theta$, son codomaine est $-3 \leqq \sin\theta \leqq 3$. De ce fait, son amplitude est 3.		188-195	410-411 427 416-417
7. Résoudre des équations trigonométriques simples.	On doit aussi inclure les équations linéaires et quadratiques. Par exemple, $3\cos\theta + 1 = 2$ $2\sin^2\theta + \sin\theta = 1$ et $2\tan^2 2\theta - 3\tan 2\theta - 1 = 0$ A noter: On devrait utiliser les angles θ, 2θ et $\frac{\theta}{2}$ dans les équations.		206-212	448-452
8. Connaissant la valeur d'un des rapports trigonométriques, évaluer les cinq autres rapports trigonométriques.	On devra ici considérer les valeurs exactes et approximatives.		217-221 222-226	445-447
9. Dériver et appliquer les identités suivantes: a) les relations faisant appel à des quotients: $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ $\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$			209-234	459-464

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
b) les relations inverses: $\csc\theta = \frac{1}{\sin\theta}$ $\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}$ $\cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$ c) les relations de Pythagore: $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ $1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$ $1 + \cot^2\theta = \csc\ \theta$			230 et suite	460
10. Dériver et appliquer les identités suivantes: a) les formules sur les arcs négatifs: $\sin(-\theta) = -\sin\theta$ $\cos(-\theta) = \cos\theta$ $\tan(-\theta) = -\tan\theta$ b) les formules d'addition d'angles: $\sin(A \pm B) = \sin A\cos B \pm \cos A\sin B$ $\cos(A \pm B) = \cos A\cos B \mp \sin A\sin B$ c) les formules d'arcs complémentaires: $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin\theta$ $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos\theta$	Les identités demandant de longues solutions devraient être évitées. La plupart des identités requièrent la transformation du côté qui semble le plus complexe sous une nouvelle forme qui est la même apparaissant de l'autre côté. Dans certains cas, les deux côtés nécessiteront une transformation pour en arriver à une même expression.		225 ex.: 4	460-464

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
11. Tracer et identifier les graphiques du sinus, du cosinus et de la tangente.	Il faut considérer les effets des paramètres a, b et c sur les graphiques de $y = a\sin bx + c$. On peut considérer ces effets en étudiant chaque paramètre individuellement, et ensuite en les combinant. Les concepts de déphasage, de période et d'amplitude devraient apparaître à ce stage.	Les élèves peuvent tracer eux-mêmes leurs biorythmes en utilisant la courbe du sinus. C'est une activité très motivante sur l'application des graphiques de fonctions trigonométriques. Voir Mathematics Teacher, Octobre, 1977. L'amplitude, la période et la fréquence des ondes sinusoïdales peuvent être démontrées en utilisant un générateur à fréquence ou un oscilloscope. L'aide du département de physique sera ici requise. Les fonctions périodiques non trigonométriques comme les dents d'une scie peuvent aussi être démontrées si vous avez les instruments nécessaires. Plusieurs expériences sont tentées à l'aide d'ordinateurs.	190 sin et cos 192-195 200 tangente	410-425 sin et cos 420-430 tangente
12. Définir une fonction périodique et donner la période de $\sin\theta$, $\cos\theta$ et $\tan\theta$.			185	399
13. Définir la mesure radian.		La mesure radian peut être utilisée pour trouver la longueur d'un arc sur un cercle (ex.: la terre) par la formule $S = r\theta$. Cette formule requiert une valeur en radian pour θ. On utilise souvent le radian pour décrire la vélocité angulaire d'une poulie.	214-215	453
14. Convertir la mesure degré en radian et vice versa.	Les formules de conversion viennent du fait qu'un arc d'un cercle est proportionnel à l'angle au centre qui est intercepté par cet arc. Par exemple, un demi-cercle intercepte un angle de 180°.		215-217	454-455

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
15. Déterminer les valeurs exactes des rapports trigonométriques de 0°, 30°, 45°, 60° et 90°.	Un nombre tel que $\sqrt{2}$ est exact. Ce concept est difficile à comprendre pour les élèves qui pensent que 1.414 est plus exact. On devra donc insister sur le fait que cette notation décimale est infinie et que l'on a tout simplement arrondi ce nombre dans les tables.		222 et suite	406-410
16. Déterminer la valeur d'un rapport trigonométrique pour tout angle.	Ce concept peut être facilement développé en utilisant la formule d'addition d'angles pour sin(A+B). Par exemple, $\sin 140^{\circ} = \sin(90^{\circ} + 50^{\circ})$. Les relations entre les angles peuvent être aussi démontrées en illustrant les idées géométriques comme les triangles congrus ou les réflexions. En général, les élèves trouveront plus facile la méthode à trois étapes pour la réduction des angles: 1. trouver l'angle équivalent 2. utiliser la même fonction que celle donnée 3. déterminer le signe de la fonction.		226 et suite e.g. 2 et 3 227	445-448
17. Résolution de triangles quelconques en utilisant la loi du sinus et la loi du cosinus.	Loi du sinus-cas ambigus. Quand on connaît 2 côtés et l'angle opposé à l'un de ces côtés, on peut avoir plus d'une solution dépendant de la mesure des côtés. Les élèves doués aimeront poursuivre cette étude.		240 et suite 242 et suite	476-477
18. Appliquer la loi du sinus et la loi du cosinus à des problèmes pratiques.		En navigation aérienne, déterminez les chemins à prendre pour déjouer les caprices du vent. En arpentage, trouvez les distances inaccessibles.	245-247	474-475 478-480

MATHÉMATIQUES 30

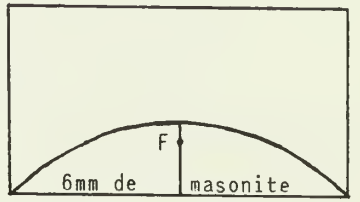
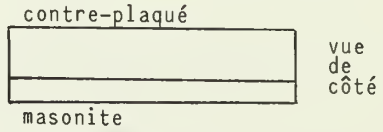
OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
19. Résoudre des problèmes impliquant l'aire de polygones réguliers.	Trouver la longueur d'un côté d'un polygone régulier inscrit dans un cercle de rayon connu; aussi, trouver la longueur d'un segment à partir du centre jusqu'au point milieu d'un côté quelconque. Ces informations peuvent être utilisées pour trouver l'aire du polygone.	Trouver les dimensions d'une tête de boulon exagonale dont la tige circulaire a un rayon connu, si on doit couper la tête de boulon dans cette tige et si on connaît la longueur de chacun des côtés de la tête.		
B. SECTION DE CONIQUES - RELATIONS QUADRATIQUES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises en géométrie analytique: a) les fonctions linéaires et la pente b) les formules de distance et de point milieu c) les propriétés des tangentes d) la résolution de systèmes d'équations à deux variables.	En plus des systèmes à deux variables, on devrait poursuivre ce concept avec 3 inconnues. On trouvera ce concept important lorsqu'on aura à résoudre l'équation d'un cercle. Les mêmes techniques d'élimination des variables par addition-soustraction ou par substitution peuvent être employées. Les propriétés des tangentes sont celles retrouvées en Math 20.			
2. Donner la définition d'un cercle et en dériver la forme courante.	Cette définition requiert la notion de lieu (trajet tracé par un point se déplaçant selon une certaine règle). Les formules à démontrer sont celles d'un cercle centré à l'origine ou à un autre point. $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$			
3. Mettre toute équation d'un cercle sous la forme générale.	Quand cette conversion est complétée, les élèves devraient être capables de trouver le centre du cercle et le rayon en utilisant les formules.			

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
	L'équation d'un cercle sous la forme générale est: $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$			
4. Déterminer l'équation d'un cercle et en tracer le graphique connaissant: a) le centre et le rayon b) le centre et un point c) le centre et l'équation d'une tangente au cercle d) trois points du cercle e) deux points et l'équation d'une droite contenant le centre du cercle.	Ces problèmes requièrent différentes approches dépendant de l'information donnée: a) substitution directe du centre et du rayon dans la forme courante b) calcul du rayon utilisant la formule de la distance c) l'utilisation de la tangente au point de tangence d) substitution des coordonnées d'un point dans la forme générale et résolution du système d'équations. On devrait faire attention aux problèmes du genre 4.e) car leurs solutions sont très longues et les élèves se découragent facilement.			
5. Définir et identifier une parabole et les termes: foyer, sommet, axe et directrice.				
6. Démontrer la forme générale d'une parabole avec axe horizontal ou vertical comme axe de symétrie.	Utilisez la définition foyer-directrice d'une parabole et la formule de la distance. Il y a quatre équations requises dépendant du fait que la parabole est ouverte vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. On doit aussi inclure les paraboles dont les sommets sont situés ailleurs qu'à l'origine.			

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
7. Trouver le foyer et la directrice à partir de l'équation d'une parabole.	Utilisez la formule démontrée en 6 pour déterminer l'orientation de la parabole. En comparant l'équation donnée à un des 4 types la valeur de p peut être déterminée. $y^2 = -32x$ peut être comparée à $y^2 = -4px$ donc $p = 8$ (p est la distance entre le sommet et le foyer).			
8. Déterminer l'équation et tracer le graphique de la parabole, si on connaît: a) le foyer et la directrice b) le sommet et la directrice c) le sommet et un point sur la parabole.	Déterminer l'orientation de la parabole pour trouver laquelle des équations doit être utilisée. Trouver la valeur de p, soit par le diagramme ou par la substitution des coordonnées d'un point connu dans la formule.			
9. Résoudre des problèmes se rapportant aux paraboles.		1. Des réflecteurs paraboliques pour les sons (microphone au foyer) ou micro-ondes (antenne au foyer). 2. Oter le champ de vision des phares d'une automobile. 3. Un pont suspendu supporté par un câble de forme parabolique. Trouver la longueur d'un des câbles supportant un chemin. 4. Une table de billard 20 mm de contre-plaqué coupé en forme de parabole		

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
		  Pour démontrer la propriété de réflexion d'une parabole, placez une balle de caoutchouc à F. Utilisez une queue de billard, tirez une autre balle tout au long d'une ligne parallèle à l'axe principal. Quand la balle rebondit hors de la parabole, elle frappera la balle placée en F. Inversement, quand la balle placée en F est frappée vers la parabole, elle voyage au long de la droite parallèle. 5. La hauteur d'une arche parabolique au-dessus d'un chemin.		
10. Définir et identifier une ellipse et les termes: foyers, grand axe, petit axe, sommets et rayons focaux.				
11. Démontrer la forme générale de l'équation d'une ellipse avec foyers sur l'axe des x ou sur l'axe des y.	Utilisez la définition de "la somme constante" et la formule de la distance pourdériver l'équation. La signification des paramètres a, b et c			

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
	devrait être démontrée clairement sur le graphique avant de dériver l'équation.			
12. A partir de l'équation de l'ellipse, déterminer: foyers, sommets, grand axe et petit axe.	Les élèves doivent reconnaître la forme de l'équation et ainsi, l'orientation du graphique. Les paramètres a, b et c peuvent alors être déterminés.			
13. Démontrer la relation existant entre les paramètres a, b et c pour l'ellipse. $(a^2 = b^2 + c^2)$				
14. Déterminer une équation et tracer le graphique de l'ellipse si on connaît: a) petit axe et la distance entre les foyers b) les sommets et les foyers c) les sommets et un point de l'ellipse.	Une esquisse pourrait aider à déterminer les paramètres requis. En certains cas, la substitution des coordonnées d'un point de l'ellipse s'avère nécessaire. Les ellipses avec centre ailleurs qu'à l'origine ne sont pas incluses.			
15. Résoudre des problèmes pratiques sur l'ellipse.		1. Le trajet orbital d'un satellite. 2. Galeries à écho - une pièce en forme d'ellipse avec deux stations d'écoute (situées à chacun des foyers). Une personne murmurant à l'un des foyers sera entendue à l'autre foyer à cause de la propriété réflective de l'ellipse. Une personne se tenant entre les deux foyers n'entendra pas la conversation.		

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
		3. Un engrenage - l'un tourne à une vitesse constante tandis que l'autre à une vitesse de rotation différente. Un moteur à cames en forme elliptique opère de la même façon. 4. Une table de billard en forme d'ellipse pour démontrer les propriétés de la réflexion d'une ellipse. 20 mm de contre-plaqué Une balle partant de F_1 réfléchira sur l'ellipse et passera à F_2.		
16. Définir et identifier une hyperbole et les termes: sommets, foyers, axe transverse et axe conjugué, asymptotes.				
17. Démontrer la forme générale de l'équation d'une hyperbole avec foyers sur l'axe des x ou sur l'axe des y.	Utiliser la définition de la "différence constante" et la formule de la distance pour démontrer cette équation. La signification des paramètres a, b et c devra être clairement démontrée avant de dériver l'équation.			
18. A partir de l'équation de l'hyperbole, trouver les foyers, les sommets, l'axe transverse, l'axe conjugué et les asymptotes.	Les élèves devraient reconnaître la forme générale de l'équation et ainsi l'orientation du graphique. Les paramètres a, b et c peuvent être déterminés. Il est à noter que,			

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
	différemment de l'ellipse, "a" n'est pas toujours plus grand que "b".			
19. Démontrer la relation existant entre les paramètres a, b et c pour l'hyperbole: $a^2 + b^2 = c^2$ 20. Déterminer une équation et tracer son graphique si, de la parabole, on connaît: a) l'axe transverse et l'axe conjugué b) les foyers et la longueur d'un axe c) l'équation d'une asymptote et un point de l'hyperbole.	Une esquisse peut aider à déterminer les paramètres requis. Dans certains cas, la substitution des coordonnées d'un point s'avèrent nécessaire pour trouver les paramètres. Les hyperboles ayant leurs centres ailleurs qu'à l'origine, ne sont pas à l'étude.			
21. Résoudre des problèmes appliqués se rapportant aux hyperboles.				
C. LOGARITHMES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur les exposants.			151	
2. Identifier et tracer les graphiques des fonctions exponentielles.	Cette étude des logarithmes devraient mettre l'emphase sur les fonctions, leurs graphes et leur utilité dans la pratique.	Les logarithmes sont fréquemment utilisés pour décrire la vitesse de croissance, et de décroissance, l'intensité des sons, l'intensité de la lumière et la force des tremblements de terre. Echantillonnage de questions: 1. La force des sons est mesurée sur une échelle ayant le décibel comme unité, et selon la formule:	133	
3. Exprimer une équation de la forme exponentielle en forme logarithmique et vice versa.			152-153	

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
4. Résoudre des équations logarithmiques en exprimant sous la forme exponentielle.	$\log_{16} x = -\frac{5}{4}$ $\log_x \frac{27}{8} = -3$ $\log_2 \frac{1}{16} = x$	D = 10 log (L) où D est le nombre de décibels enregistrés par le son et L est la force du son. Combien de fois plus fort un son de 52 décibels nous apparaît-il en comparaison à un son de 37 décibels? 2. Un scientiste prévoit qu'une masse de 20 grammes d'une substance radioactive décroîtra de telle façon qu'après (T) jours, le nombre de grammes qui restera (G) pourrait être évalué d'après la formule: $G = 20X - \frac{T}{15}$ Déterminer, à une décimale près, le nombre de jours requis pour qu'une substance soit réduite à 8 grammes. 3. Le temps requis pour doubler votre argent placé à 12% est trouvé en résolvant: $2 = (1.12)^n$ pour n.	152-154	
5. Définir l'inverse de la fonction exponentielle sous la forme logarithmique.	Mettre l'emphase sur la relation entre les fonctions exponentielle et logarithmique.		166-167	
6. Evaluer des expressions et résoudre des équations impliquant les formes logarithmique et exponentielle.	Les expressions suivantes démontrent bien jusqu'où doit aller notre étude: $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$ Trouver x si $2^x \cdot 3^x = 15$		167	
7. Enoncer et utiliser les lois de base des propriétés des logarithmes pour: a) les produits b) les quotients c) les puissances d) les racines	Les logarithmes ne sont plus requis pour les calculs des plus complexes. Cependant, pour résoudre certaines équations exponentielles, il faut être familier avec les propriétés des logarithmes. Les élèves devraient reconnaître que: $\log(2a) = \log 2 + \log a$ $\log \frac{4}{a} = \log 4 - \log a$ $\log a^3 = 3 \log a$ et vice versa.		154-166	
8. Utiliser les logarithmes pour résoudre des problèmes d'ordre pratique.				

MATHÉMATIQUES 30

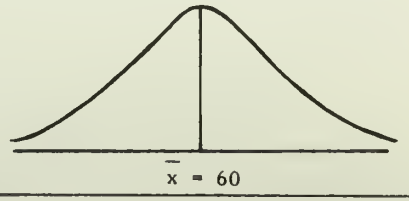
OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
D. SUITES, SERIES ET LIMITES				
1. Reconnaître: a) la différence entre une suite et une série. b) la différence entre une suite finie et une suite infinie.		Ben Business, un jeune gradué vend des popsicles pour 14¢ chacun alors qu'il ne paie que $3\frac{1}{2}$¢ chacun du grossiste. Comme la température plus froide approche à grand pas, Ben décide de réduire le prix des popsicles d'un cent par semaine, pendant que son distributeur essaie de maintenir son profit en augmentant son prix en gros de $\frac{1}{2}$¢ par semaine. Si Ben est vraiment fine mouche, quand pourra-t-il se retirer? (7 semaines) Quasi Motors Inc. produit 12 unités de machines agricoles par jour et les vend le même jour à des centres de distribution à travers le pays. Si la production coûte 3 $ de plus par unité par jour, et que les compétiteurs obligent les prix à baisser à 5 $ l'unité par jour, quand Quasi Motors Inc. devra-t-il arrêter sa production si celle-ci coûte actuellement 10 $ et que le prix de la machinerie est 150 $ par unité? Combien de profit pourront-ils faire durant ce temps? (13,872)	251-252	
2. a) Reconnaître et définir suite et série arithmétiques et en donner la différence commune (d). b) Prouver et appliquer: 1. la formule générale du $n^{ième}$ terme $a_n = a_1 + (n-1)d$ 2. la formule de la somme $S_m = \frac{m}{2}(a_1 + a_m)$ c) Appliquer ces formules à des problèmes impliquant des suites et des séries arithmétiques.	La formule $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$ peut être pratique pour certains problèmes et devrait être démontrée à partir de la formule $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$		254 267-269 269 268 268	
3. a) Reconaître et définir suite et série géométriques et en donner la raison (r).		Si 100 $ est investi à 9% d'intérêt composé annuellement, démontrez comment ce montant augmente durant n années.	258-259 271-272	

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
b) Prouver et appliquer: i. la formule générale du $n^{ième}$ terme $a_n = a_1 r^{n-1}$ ii. les formules de somme $S_n = \frac{a_1 (r^n-1)}{r-1}$ $r \neq 1$ $S_n = \frac{a_1 r^n - a_1}{r-1}$ $r \neq 1$		Début A remarquer: Les montants à la fin de chaque année forment les termes d'une suite géométrique ou: $a_1 = 100(1.09)$ $r = 1.09$ et a_n est le n ième terme de la suite. Le montant après n années: $a_n = a_1 r^{n-1}$ $a_n = 100(1.09)(1.09)^{n-1}$ $a_n = 100(1.09)^n$	272 287-289 291	
c) Appliquer les formules aux problèmes impliquant les suites et les séries géométriques avec accent sur les mathématiques des finances: i. applications de l'intérêt simple et composé ii. utilisation des tables pour déterminer la valeur courante et la valeur à l'échéance de rentes lorsque ces problèmes ont différentes périodes de temps à intérêt composé. iii. illustrer les différentes rentes viagères en utilisant le diagramme à segments de droite.			299	
iv. appliquer les séries géométriques à la valeur courante et à la valeur à l'échéance de rentes lorsque les taux d'intérêt et les périodes de paiement sont identiques ou différents.	Appliquer les concepts de rentes viagères dans les plans d'amortissement, les hypothèques, le plan de financement d'une automobile et l'accumulation d'intérêts.	Une police d'assurance paie 30 000 $ à l'âge de 60 ans. Cette somme peut être acceptée en un seul paiement de 30 000 $ ou en 30 paiements semi-annuels égaux avec intérêt de 8% composé semi-annuellement. Si le premier paiement est accepté 6 mois après	300-303 303-306	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
		la 60e fête, quel est le montant de chaque paiement?		
4. Définir les termes d'une série en utilisant la notation sigma. (Σ).	Par exemple, le terme général pour $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \ldots$ peut être écrit en notation de sommation en trouvant le terme général de cette série géométrique.		261-263	
5. Déterminer les limites de certaines fonctions.	Les fonctions mises ici en application devraient être les fonctions facilement exprimées en simplification algébrique afin qu'elles soient analysées en utilisant le fait $\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} = 0$			
6. Reconnaître les différences entre les suites infinies convergentes et divergentes.				
7. Trouver la limite des suites infinies convergentes.				
8. Trouver la somme des séries infinies convergentes.				
9. Résoudre des problèmes sur les séries géométriques infinies.				
E. PRESENTATION DES DONNEES ET STATISTIQUE DESCRIPTIVE				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur les données non groupées et les données groupées.			391-402	

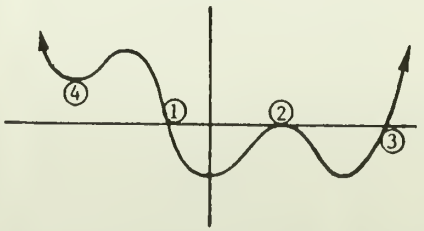
MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
a) la distribution de fréquence b) les mesures de tendance centrale c) les mesures de dispersion.				
2. Développer et appliquer l'écart-type et la mesure-étalon.	La mesure-étalon $z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$ peut être introduite comme une mesure indépendante d'unités utilisées. Ceci permet d'utiliser des tables qui donne l'aire sous la courbe normale.	Le contrôle de la qualité et les garanties en industrie.		
3. Illustrer et développer la distribution normale.	1. On compare la courbe normale à l'histogramme d'intervalles de plus en plus étroits (ou des polygones de fréquence). On peut ainsi démontrer qu'à partir de données bien réelles, on peut obtenir une courbe normale. 2. On fait aussi une association entre la courbe normale et les mesures de tendance centrale et de dispersion.	Les prédictions, l'espérance de vie et les tableaux de mortalité.	413-417 application à la probabilité	
4. Introduire la notion de probabilité en utilisant une approche expérimentale.	La présentation de certains termes comme dénouement, échantillon et événement serait appropriée.		407	
5. Appliquer les notions de probabilité à la fréquence de distribution théorique.	Faire le lien entre la probabilité et les objectifs précédents comme étant une fréquence à long terme. La probabilité est la fréquence relative d'un fait quand le nombre est très grand.	Trouver la probabilité que sur 120 lancements d'une pièce de monnaie, entre 40% et 60% seront "tête". 	413	

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
		Etant donné $\sigma = 5.5$ 40% de 120 = 48 60% de 120 = 72 48 converti selon l'écart-étalon: $\frac{48-60}{5.5} = 2.2$ 78 devient: $\frac{72-60}{5.5} = 2.2$ La probabilité = l'aire sous la courbe normale entre $z = -2.2$ et $z = 2.2$ $P = 2(.4861) = .9722$		
F. LES FONCTIONS POLYNOMIALES				
1. Maintenir les connaissances déjà acquises sur les polynômes.			97	
2. Classer une fonction polynômiale selon son degré.				
3. Définir une fonction polynômiale à coefficients entiers.			97-98	
4. Ecrire les fonctions polynômiales (ordre décroissant de degré) sous la forme: $f(x) = a_0x^n+a_1x^{n-1}+a_2x^{n-2}\ldots+a_{n-1}x+a_n$ $a_0 \neq 0,\ n \in N$			97	
5. Diviser les fonctions polynômiales à coefficients entiers par un binôme de la forme $x - a$, $a \in I$, en utilisant la division longue et la division synthétique.			111-112	

MATHÉMATIQUES 30

OBJECTIFS	COMMENTAIRES	APPLICATIONS	Math. d'auj. 4	Math. d'auj. 3
6. Evaluer les fonctions polynômiales à coefficients entiers pour les valeurs du domaine en utilisant le théorème du reste.	Les élèves devraient solutionner des problèmes qui impliquent plus que la simple substitution. Par exemple, si $P(x) = x^4 + ax^3 - bx^2 + 28x - 24$ est divisé par x-1, le reste est -4 et si P(x) est divisé par x-3, alors le reste est 6. Trouver "a" et "b".		111-112	
7. Trouver les facteurs d'une fonction polynômiale à coefficients entiers en utilisant le théorème de la décomposition en facteurs.	On pourrait donner aux élèves des fonctions polynomiales qui ont des zéros complexes et des abscisses à l'origine irrationnelles.			
8. Déterminer les abscisses à l'origine des fonctions polynômiales à coefficients entiers où $x \in Q$.			100-101	
9. Tracer le graphique des fonctions polynômiales à coefficients entiers en utilisant l'ordonnée et l'abscisse à l'origine.	Il serait intéressant tout en traçant les graphiques, d'expliquer aux élèves comment des zéros complexes et des abscisses et ordonnées à l'origine irrationnelles affectent ces mêmes graphiques. Par exemple: 1. une seule abscisse à l'origine 2. 2 abscisses à l'origine égales 3. 3 abscisses à l'origine égales 4. des zéros complexes.  		108-109	

MATHÉMATIQUES 30

TRONC FACULTATIF

ARRANGEMENTS ET SÉLECTIONS

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Évaluer ou simplifier des expressions impliquant la factorielle ou ${}_nP_r$.	
2. Résoudre des problèmes de raisonnement demandant des arrangements linéaires de **"n"** objets différents.	
3. Résoudre des problèmes de raisonnement demandant un arrangement linéaire de **"r"** objets, étant donné **"n"** objets différents.	
4. Résoudre des problèmes de raisonnement demandant des arrangements linéaires de un ou plusieurs objets à la fois, étant donné **"n"** objets différents.	

HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

L'histoire des mathématiques peut donner matière à d'intéressantes discussions et à d'intéressants projets pour la classe. Un aperçu de faits historiques est un sujet illimité et est dépendant de la créativité de l'enseignant.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Apprécier le développement historique des mathématiques à partir du calcul jusqu'aux jours de l'ordinateur.	On peut discuter différents développements des mathématiques chez les Anciens. Plusieurs de ces sujets peuvent être développés sous forme de dissertation ou encore sous forme d'exposition dans la classe.
2. Humaniser les mathématiques en étudiant la vie des grands mathématiciens.	Enquêter sur la vie des grands mathématiciens en utilisant différentes méthodes: reportage, dissertations, pièce de théâtre, discussion, film.
3. Intégrer les mathématiques à d'autres sujets tels que les sciences, la musique, les études sociales et les arts.	
4. Familiariser les élèves avec les différents instruments mathématiques développés à travers les ans.	Discuter, démontrer leur utilisation ou construire des instruments mathématiques de base pour: a. mesures - cadran solaire - clepsydre

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
4. (suite)	- passage d'une planète sur le disque du soleil - sextant - angle de réflexion - micromètre - compas de calibre - roue à lanterne b. calculs - la règle à calcul - les logarithmes - les calculatrices - les réglettes - boulier compteur - ordinateur conventionnel

INDUCTION MATHÉMATIQUE

Le terme, induction mathématique, porte à erreur, car le procédé même est déductif de nature, nous amenant à une conclusion décisive. On l'emploie ordinairement pour prouver la validité d'un énoncé impliquant toutes les valeurs positives entières de "n".

Par exemple, une méthode pour trouver la racine carrée sur un ordinateur ordinaire ou une calculatrice, est basée sur le fait que la somme de "n" entiers impairs est égale à n2.

$$1 = 1 = 1_2$$
$$1 + 3 = 4 = 2_2$$
$$1 + 3 + 5 = 9 = 3_2$$
$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4_2$$
$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5_2$$
$$1 + 3 + 5 + \ldots\ldots + (2n-1) = n_2$$

Si cette méthode peut être prouvée pour (a) des valeurs spécifiques de n et, (b) quand la $n^{ième}$ position = k aussi bien que k + 1 où le côté droit de l'équation est égal au côté gauche, alors la conclusion (c) est vérifiée.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Utiliser l'induction mathématique pour prouver divers algorithmes de l'addition.	

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
2. Utiliser l'induction mathématique pour prouver divers algorithmes de la division.	
3. Utiliser l'induction mathématique pour prouver différents algorithmes trigonométriques.	

MATRICES

Les tableaux sont très utiles pour ordonner des informations. A partir de ces tableaux, les données peuvent être exprimées d'une façon encore plus concise, appelée matrice. On ordonne les données en colonnes et en rangées.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Reconnaître et utiliser une matrice comme étant une façon concise d'ordonner l'information.	Construire un carré magique 3 x 3. Replacer les nombres pour que la somme de chaque rangée, colonne et diagonale soit égale. Y a-t-il plusieurs façons différentes de les placer? (Essayer 4 x 4 et 5 x 5.)
2. Bien comprendre la différence entre colonnes et rangées.	Utiliser des situations bien concrètes pour construire des matrices d'ordre différent. (ex.: statistiques d'une équipe)
3. Multiplier des matrices.	
4. Appliquer les matrices pour résoudre des problèmes.	

PROBABILITÉ

Nombre de manuels traitent de ce sujet, d'habitude parallèlement à quelques statistiques. Dans un sujet facultatif bref, il est important de goûter un peu aux opérations de calcul de quelques intéressantes probabilités. S'il est possible d'avérer ou de réfuter en expérimentant les résultats, tant mieux.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
Il faut, comme préambule, enseigner les concepts suivants: 1. L'idée d'un événement **E** comme étant le résultat d'une expérience ou d'un essai donné.	Si les cinq idées ci-contre peuvent être maîtrisées, on peut alors passer à quelques combinaisons simples avant de mettre à l'essai quelques exemples intéressants. L'élève devrait apprendre ce qui suit: a. La notation factorielle
2. La signification de **P(E)**, la probabilité que cet événement se produise. Également le fait que les probabilités sont des nombres entre 0 et 1.	b. que $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}$ représente le nombre de manières d'arranger **k** objets en **n** emplacements.
3. Le concept de l'indépendance des événements.	c. la distribution hypergéométrique.
4. La signification d'événements réciproquement exclusifs.	Une boîte contient N_1 billes noires et N_2 billes blanches, soit un total de $N = N_1 + N_2$. Si on enlève de la boîte **n** billes (au hasard et sans les remplacer), la probabilité que l'on obtienne n_1 billes noires et n_2 billes blanches est
5. Si nous avons deux événements, alors: **P(A ou B) = P(A) = P(B) - P(A et B).**	$\binom{N_1}{n_1}\binom{n_2}{n_2} \Big/ \binom{N}{n}$

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
(suite)	Par exemple, si la boîte contient 5 billes noires et 3 billes blanches, lorsqu'on en enlève 2 billes, la probabilité que l'on en obtienne de chaque couleur est: $\left(\frac{5}{1}\right)\left(\frac{3}{1}\right)\left(\frac{8}{2}\right) = {}^{15}/_{28}$
	Avec ces outils minimes, il est maintenant possible d'aborder nombre de problèmes intéressants. Par exemple, dans une main de cinq cartes provenant d'un jeu standard, voici les mains de poker que l'on peut obtenir: a. rien b. une paire c. 2 paires d. 3 pareilles (un brelan) e. un "full" (un brelan, une paire) f. un carré g. une floche (toutes dans la même série) h. une quinte (une séquence de 5 cartes) i. une quinte floche (une séquence de 5 cartes dans la même série) j. une floche royale (la quinte floche la plus élevée)

Si l'on considère ces 10 événements comme étant réciproquement exclusifs, il est possible de calculer la probabilité que chacun se produise et, ainsi, ordonner, grâce aux probabilités, la séquence des événements gagnants.

Il existe toute une gamme de variations sur ce seul thème, soit: Que se passe-t-il lorsqu'une carte est déclarée libre ou "frimée"? Cela change-t-il l'ordre des événements gagnants? On peut répondre à toutes ces questions et, s'il subsiste des doutes, il suffit de distribuer quelques mains de poker pour vérifier vos réponses.

Référence:

1. La plupart de ce qui précède peut se trouver dans n'importe quel manuel valable. Un manuel dans lequel les mains de poker sont discutées et les probabilités sont calculées est: **Basic Probability and Applications**, par M. Nosal, publié par W.B. Saunders.

TOPOLOGIE

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Formule d'Euler.	Pages 3 - 11.
2. Le nombre de polyèdres réguliers.	Pages 12 - 16.
3. La mosaïque du plan: Utilisez la formule d'Euler pour montrer que les triangles, les hexagones et les carrés sont les seuls polygones réguliers que l'on peut utiliser pour poser des tuiles sur un parquet.	
4. Un "football" européen est fabriqué de pièces de cuir en forme de pentagones réguliers et d'hexagones réguliers. Ces pièces sont cousues ensemble de sorte que chaque pentagone soit entouré d'hexagones et que chaque hexagone soit entouré (alternativement) par trois pentagones et trois hexagones. Déterminez le nombre de pentagones et d'hexagones composant un tel football.	
5. Deltaèdre: Cette section traite des polyèdres irréguliers dont toutes les faces sont des triangles. Elle illustre également des méthodes de construction de ces polyèdres à l'aide de carton.	NOTE: Les objectifs énumérés sont tous bien illustrés dans le texte, grâce à de nombreux exemples qu'il est vraiment possible de construire.
6. Si le temps le permet, il existe une section de polyèdres sans diagonales, à l'aide de la formule d'Euler.	

VECTEURS

Les vecteurs constituent un outil utile pour analyser des problèmes mettant en cause des voyages, des forces, des vélocités, des accélérations et des déplacements. Un vecteur est une quantité qui se décrit à la fois par une amplitude et une orientation.

OBJECTIFS	COMMENTAIRES/ACTIVITÉS
1. Comprendre les phénomènes qui possèdent de l'amplitude et de l'orientation.	Décrire cinq situations dans lesquelles des vecteurs sont utilisés.
2. Additionner et soustraire des vecteurs.	Créer et régler des problèmes à l'aide de vecteurs.
3. Multiplier un vecteur par un scalaire.	
4. Résoudre des problèmes à l'aide de vecteurs.	

APPENDICES

METRICATION POLICY

Alberta

EDUCATION

METRICATION POLICY

It is the policy of Alberta Education that:

1. SI units become the principal system of measurement in the curriculum of the schools in the province;
2. the change to the use of SI units in schools be such that the instructional programs are predominantly metric by June, 1978;
3. changes in the curriculum of individual schools proceed in concert with corresponding changes in industry and commerce;
4. selected consultative and in-service resources be made available to teachers for professional preparation in the integration of SI units in their instructional programs;
5. conversion of the schools to the metric system (SI) be carried out on a pre-planned basis with a gradual replacement and/or modification of measurement-sensitive resources;
6. conversion costs will generally be borne by the responsibility centre incurring them;
7. conversion will be accomplished by means of existing administrative structures, and there will be only a minimum number of short-term special purpose assignments associated with the change to SI.

EXPLICATION OF THE METRICATION POLICY

1 *. . . that SI units become the principal system of measurement in the curriculum of the schools in the province;*

1.1 As part of a world-wide movement to standardize commonly used elements of trade, Canada has committed itself to the use of SI units by the early 1980's. It is already evident that many sections of our society which use measures will be predominantly metric before 1980.

It has become imperative that the school curriculum prepare students to cope with metric measures in all facets of their life. In addition many students will require a detailed knowledge of more specilized units used in specific career fields.

1.2 Some imperial units will be in use for some time; therefore as teachers introduce SI they are expected to retain selected reference to imperial units. This teaching of specific imperial units should be related only to those that are relevant to student needs and should be kept to a minimum. Mathematical conversions from one system to the other are to be avoided wherever possible.

1.3 Resource materials for the classroom should use SI units as the principal measuring system with only such references to the imperial or "old" metric systems as are unavoidable.

2 *. . . that the change to the use of SI units in schools be such that the instructional programs are predominantly metric by June, 1978.*

2.1 In a predominantly metric program the student, depending upon age and ability, is familiar with the appropriate metric units of length, area, volume, mass and temperature, and uses these units in school for making and expressing measurements in all areas of the curriculum.

2.2 The date (June, 1978) is a general target by which it is expected that curriculum guides and programs of studies and the various acts and regulations will have been changed to reflect the new measurement language. Most schools will have begun the transition of their classroom programs by June, 1978; indeed many schools will have completed the change before this date.

2.3 It is entirely possible that some of the high school technical and vocational programs will have a need to continue teaching the use of imperial units. It may take a specific technological area some considerable time to make the change, especially one that uses machinery with a long working life.

2.4 The correct usage of the SI units will be directed by the **Metric Practice Guide** (CSA Z234.1 - 1973) or the **Metric Style Guide** (Council of Ministers of Education, Canada). A copy of the **Metric Style Guide** has been made available to each teacher (in English or French).

3 *. . . that changes in the curriculum of individual schools proceed in concert with corresponding changes in industry and commerce.*

3.1 The Canadian Metric Commission under the federal Ministry of Industry, Trade and Commerce has been coordinating the change to metrics since 1970. Timelines and metrication dates have been established for many sectors of the economy. Educators should keep themselves informed as to progress in both the

technical areas in which they may be teaching and the activities occurring in the community.

3.2 The Department of Education will attempt to keep schools informed regarding progress in the use of metric units.

4 . . . *that selected consultative and inservice resources be made available to teachers for professional preparation in the integration of SI units in their instructional programs.*

4.1 Achieving metric conversion by the target date is dependent upon many factors, not the least of which is the whole-hearted cooperation by educators in carrying out their assigned roles. In preparing teachers and administrators to better cope with the changes, the Department of Education will provide consultative and inservice resources through the Regional Offices in Grande Prairie, Edmonton, Red Deer, Calgary and Lethbridge.

4.2 The staff of a school should plan co-operatively to bring a unified approach to the teaching and use of measurement. Metrication goes beyond the formal content of the curriculum. The changeover with its many implications will affect everyone associated with the process of education.

4.3 Since measurement is an activity related process, it follows that individuals — teachers as well as students — learn the metric units while measuring. That is, some degree of active involvement in measuring or in using the units that one is learning.

4.4 Very few people will have to know the entire metric system. That is, when presenting SI, one should only attempt to deal with that part of the system which is necessary for the task at hand.

5 . . . *that conversion of school programs to SI be carried out on a pre-planned basis with a gradual replacement and/or modification of measurement-sensitive resources.*

5.1 Most measurement-sensitive devices will have to be replaced over the next few years. Items ranging from inexpensive rulers to costly metal lathes will have to be either replaced or modified. Exactly when and how much modification versus replacement occurs depends upon the economics. For a machine that is near the end of its useful life, any modifications will have to be minimal. For a nearly new machine a scale replacement or recalibration may be the best course of action. In any event, common sense must prevail.

5.2 Any new acquisitions of machines or tools should be those with metric capabilities. In spite of the best planning and careful budgeting, there is bound to be some frustration as suppliers fail to deliver as promised and as people do not respond as predicted.

6 . . . *that conversion costs will generally be borne by the responsibility centre incurring them.*

6.1 The term "responsibility centre" is meant to refer to those parts of the administrative structure which are responsible for budgeting and purchasing services, materials, and equipment for schools.

6.2 By placing responsibility for costs as close as possible to the actual use of goods or services, it is hoped that there will be a greater accountability in the changing over to metrics.

6.3 Implicit in this policy is the idea that those exercising responsibility will do so with restraint.

7 . . . *that conversion will be accomplished by means of existing administrative structures, and there will only be a minimum number of short-term special-purpose assignments associated with the change to SI.*

7.1 In other words, as far as is possible, there will be only temporary positions associated with metrication. In addition, administrative costs are to be kept as low as possible, with the additional work load being handled on a contract or short-term assignment basis. In this way, it is hoped that the money spent on metrication will have maximum effect on the classroom.

APPENDICE B

STRATÉGIES DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

Dans l'enseignement/apprentissage de la résolution de problèmes, il faut avoir recours à une approche didactique qui aide les élèves à apprendre et à choisir des méthodes de résolution de problèmes. Ces méthodes sont faciles à énoncer et à reconnaître, mais il est souvent très difficile de les enseigner. Dans l'enseignement de la résolution de problèmes, il surgit souvent des difficultés parce que, contrairement à l'enseignement d'habiletés ou de concepts arithmétiques, il n'y a pas de contenu spécifique en cause. Dans la résolution de problèmes, l'élève applique une série de procédés qu'il a personnellement appris, à une situation avec laquelle il est personnellement confronté.

Il y a généralement quatre méthodes (étapes) qui semblent inhérentes à la résolution de problèmes. Ces méthodes, leurs descriptions et les stratégies connexes ont été compilées et adaptées à partir de diverses sources et de divers auteurs (George Polya, J. F. LeBlanc, Ohio Department of Education, Math Resource Project, 1980, NCTM Yearbook), et elles sont énumérées ci-dessous:

Étapes dans la résolution de problèmes

1. **COMPRENDRE LE PROBLÈME**

Quel est le problème? Qu'essayez-vous de découvrir? Qu'arrive-t-il? Que vous demande-t-on de faire?

Stratégies proposées:

- **Paraphrasez le problème ou la question** (Énoncez de nouveau le problème dans vos propres termes, de manière à bien saisir ce qu'il suppose.)

- **Identifiez les renseignements demandés, donnés et nécessaires** (L'élève peut ainsi mieux concentrer ses efforts sur ce qu'il reste à déterminer, à partir de l'énoncé du problème et sur l'établissement d'une liste de renseignements, de sorte qu'il soit mieux en mesure de découvrir un rapport entre ce qui est connu et ce que l'on cherche.)

- **Faites un dessin** (Cela peut aider à illustrer les données d'un problème, en particulier dans des situations mettant en cause des idées géométriques.)

- **Effectuez-le** (Cela aide à se faire une idée de la manière dont les éléments du problème se posent et sont reliés entre eux, ce qui permet de mieux comprendre le problème.)

- **Essayez d'y découvrir des hypothèses cachées** (Qu'est-ce que le problème précise et ne précise pas? Supposez-vous quelque chose qui n'est pas sous-entendu? Attention aux conclusions erronées.)

2. ÉLABORER UN PLAN POUR RÉSOUDRE LE PROBLÈME

Quelles opérations devriez-vous utiliser? Que devez-vous faire pour résoudre le problème? Comment pouvez-vous obtenir davantage de données ou de renseignements pour vous aider à trouver la solution?

Stratégies proposées:

- **Résolvez un problème plus simple (ou semblable)** (Laissez provisoirement de côté le problème original pour travailler à résoudre un problème plus simple ou semblable. Le rapport du problème plus simple devrait vous orienter vers la solution du problème original.)

- **Dressez un tableau** (Organisez les données sous forme de tableau, ce qui vous permettra d'établir plus facilement des modèles et de faire ressortir les renseignements qui manquent.)

- **Cherchez un modèle ou une tendance** (Un modèle continue-t-il ou existe-t-il? Les modèles ou les tendances peuvent ressortir plus facilement dans le contexte d'un tableau, d'un graphique, etc.)

- **Résolvez une partie du problème** (Pour en arriver à une solution, il faut parfois effectuer une série d'opérations dépendantes les unes des autres. De même, il se peut que certaines des premières opérations produisent une solution ou aboutissent à des renseignements complémentaires qui simplifieront la résolution du problème.)

- **Dressez un graphique ou une ligne repère** (Cela peut vous aider à organiser les renseignements de manière à rendre plus évident le rapport entre les renseignements donnés et la solution recherchée.)

- **Tracez un diagramme ou un modèle** (Lorsque vous utilisez la stratégie du modèle, essayez de choisir des objets ou des actions qui correspondent au problème à résoudre et qui représentent bien la situation et vous permettent de rapprocher le problème simplifié du problème à résoudre. Cette stratégie peut s'utiliser de concert avec d'autres stratégies semblables ou à leur place, par exemple, la simulation du problème.)

- **Estimez et vérifiez** (Le fait d'estimer une solution ne doit pas être associé à celui de chercher une réponse à l'aveuglette. L'élément clé de cette stratégie est la "vérification"; autrement dit, il faut alors vérifier les estimations par rapport aux données du problème afin de déterminer des moyens d'améliorer les estimations. Il faut répéter ce processus jusqu'à ce que la réponse paraisse raisonnable. L'avantage de cette stratégie d'"estimation

et vérification", c'est qu'elle permet d'établir un point de départ et de progresser vers une solution. Utilisée de manière constructive avec l'aide d'un tableau ou d'un graphique, cette stratégie peut se révéler un outil précieux.)

- **Travaillez de reculons** (On pose souvent des problèmes où les coordonnées finales d'une action sont données et où l'on cherche à trouver une coordonnée antérieure ou ayant occasionné le résultat final. Dans ces circonstances, il peut être utile de travailler de reculons.)

- **Changez de point de vue** (Pour certains problèmes, il faut changer de point de vue. On a souvent tendance à "se faire une idée à l'avance" ou à adopter une certaine perspective du problème qui rend difficile la tâche de trouver une solution. Souvent, lorsque le premier plan adopté a échoué, on a tendance à revenir au même point de vue et à adopter un nouveau plan. C'est parfois valable, mais il peut aussi arriver échec sur échec. Il faut alors essayer d'oublier les notions antérieures du problème et de le redéfinir d'une toute autre manière.)

- **Rédigez une phrase ouverte ou dressez une équation** (Souvent de concert avec d'autres stratégies -- un tableau, un diagramme, etc. -- on choisit l'énoncé qui convient et on essaie de représenter un rapport entre les renseignements donnés et recherchés dans une phrase ouverte.)

3. EXÉCUTER LE PLAN

Pour certains élèves, la(les) stratégie(s) choisie(s) ne se prête(nt) peut-être pas à une solution. Si le plan ne fonctionne pas, il faut réviser le plan, reprendre l'étape 1 ou mettre à l'essai un nouveau plan ou une combinaison de plans à partir de l'étape 2.

4. **REVENIR AUX ÉTAPES FRANCHIES** (consolider ses gains)

Le résultat est-il raisonnable et exact? Existe-t-il une autre méthode de résolution du problème? Existe-t-il une autre solution? Le fait d'obtenir la réponse règle-t-il le problème?

- **Généralisez** (Obtenir une réponse ne règle pas nécessairement le problème. En examinant de nouveau le problème, le résultat et la manière dont on l'a obtenu, il est souvent possible d'acquérir des connaissances approfondies qui sont beaucoup plus importantes que la réponse à la situation donnée. Cela peut permettre à l'élève de résoudre toute une série de problèmes semblables et même plus difficiles.)

- **Vérifiez la solution** (La longueur même d'un problème ou le fait d'utiliser un énoncé symbolique peuvent contribuer à faire perdre de vue le problème original. La réponse semble-t-elle raisonnable, satisfait-elle à toutes les conditions du problème?)

- **Trouvez une autre façon d'arriver à la solution** (Pouvez-vous trouver une meilleure façon de faire face au problème et de le résoudre? La résolution de problèmes a pour objet d'étudier les méthodes qui aboutissent à des solutions. Lorsqu'une solution est découverte, il faut approfondir davantage le problème pour en retirer d'autres connaissances et y déceler des idées et des rapports insoupçonnés.)

- **Trouvez une autre solution** (Les élèves ont tendance à aborder bien des problèmes en s'attendant à ne trouver qu'une solution correcte. Dans un grand nombre de situations pratiques de tous les jours, il arrive que bien des réponses soient correctes et acceptables.)

- **Etudiez le processus de solution** (Le fait d'étudier le processus de solution rend la résolution de problèmes plus importante que la simple recherche d'une réponse; il peut élargir un problème donné jusqu'à englober, de manière utile, toute une famille de problèmes connexes.)

Il y a lieu de noter que les quatre étapes du modèle qui précède ne sont pas nécessairement discrètes. Par exemple, on peut sans préavis passer à l'étape 2, tout en essayant d'obtenir davantage de renseignements pour mieux comprendre le problème.

Lorsque le modèle à quatre étapes est utilisé, il importe de retenir que la clé consiste à choisir la ou les stratégies qui conviennent pour aider à répondre aux questions posées par chaque étape. Les stratégies énumérées et celles que les élèves élaboreront devraient modifier les données du problème, les organiser, les élargir et les rendre plus compréhensibles. On peut donc considérer les stratégies comme étant les outils de la résolution de problèmes et le modèle à quatre étapes, les bleus.

APPENDICE C

RECOMMANDATIONS POUR LES MATHÉMATIQUES SCOLAIRES DES ANNÉES 1980

LE CONSEIL NATIONAL DES ENSEIGNANTS DE MATHÉMATIQUES

Le Conseil national des enseignants de mathématiques recommande:

1. que les mathématiques scolaires des années 1980 mettent l'accent sur la résolution de problèmes;

2. que les habiletés de base en mathématiques soient définies comme englobant davantage que l'aptitude à calculer;

3. que les programmes de mathématiques tirent pleinement profit du pouvoir des calculatrices et des ordinateurs à tous les niveaux;

4. que des normes strictes d'efficacité et d'efficience soient appliquées à l'enseignement des mathématiques;

5. que le succès des programmes de mathématiques et de l'apprentissage des élèves soit évalué au moyen d'une gamme de mesures plus étendues que les tests conventionnels;

6. que l'étude des mathématiques soit davantage exigée pour tous les élèves et qu'un programme d'études plus souple et comportant un plus grand nombre d'options soit élaboré de manière à tenir compte des besoins variés des élèves;

7. que les enseignants de mathématiques exigent d'eux-mêmes et de leurs collègues un degré élevé de professionnalisme;

8. que l'appui du public à l'enseignement des mathématiques soit accru à un niveau correspondant à l'importance que revêt la compréhension des mathématiques pour les personnes et la société.

LEXIQUE ANGLAIS - FRANÇAIS

- A -

ABACUS ANGLE	UN BOULIER COMPTEUR
ABSCISSA	UNE ABSCISSE
ABSOLUTE VALUE	LA VALEUR ABSOLUE
ACUTE ANGLE	UN ANGLE AIGU
ADJACENT ANGLE	UN ANGLE ADJACENT
ALGEBRAIC EXPRESSION	UNE EXPRESSION ALGÉBRIQUE
ALTERNATE ANGLE	UN ANGLE ALTERNE
ANNUITIES	DES RENTES VIAGÈRES (fém.)
AREAS	LES AIRES (fém.)
ARGAND DIAGRAM	LE DIAGRAMME D'ARGAND
ASYMPTOTE	UNE ASYMPTOTE
AVERAGE	LA MOYENNE
AXIOM	UN AXIOME
AXIS	UN AXE

- B -

BAR GRAPH	UN GRAPHIQUE À BANDES
BASE	LA BASE
BINOMIAL	UN BINÔME
BISECTOR	UNE BISSECTRICE

CALCULATIONS	LES CALCULS (masc.)
CALCULATOR	LA CALCULATRICE
CALIPER	UN COMPAS À CALIBRE
CENTRAL ANGLE	UN ANGLE AU CENTRE
CHORD	LA CORDE
CIRCLE GRAPH	UN GRAPHIQUE CIRCULAIRE UN GRAPHIQUE POLAIRE
COEFFICIENT	LE COEFFICIENT
COINCIDENT LINES	DES DROITES CONFONDUES (fém.)
COLLINEAR	COLINÉAIRE (adj.)
COMMISSION	UNE COMMISSION
COMMON FACTOR	LE FACTEUR COMMUN
COMPLEMENTARY ANGLE	UN ANGLE COMPLÉMENTAIRE
COMPLEX NUMBER	UN NOMBRE COMPLEXE
COMPOUND INTEREST	UN INTÉRÊT COMPOSÉ
COMPUTER	UN ORDINATEUR
CONJUGATE AXIS	UN ANGLE CONJUGUÉ
CONSTANT OF PROPORTIONALITY	LA CONSTANTE DE PROPORTIONNALITÉ
COORDINATE GEOMETRY	LA GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE
CORRESPONDING ANGLE	UN ANGLE CORRESPONDANT
COSECANT	UNE COSÉCANTE
COSINE	UN COSINUS
COTANGENT	UNE COTANGENTE
CUMULATIVE FREQUENCY HISTOGRAM (ogive)	UN POLYGONE DE FRÉQUENCE (ogives) (fém.)

- D -

DATA	LES DONNÉES (fém.)
DECIMAL	UNE DÉCIMALE
DEGREE	LE DEGRÉ
DENOMINATOR	LE DÉNOMINATEUR
DESCRIPTIVE STATISTICS	LES DESCRIPTIONS STATISTIQUES (fém.)
DIAGONAL	UNE DIAGONALE DIAGONAL (adj.)
DIAGONAL POLYGON	UN POLYGONE DIAGONAL
DILATATIONS	LES DILATATIONS (fém.)
DIRECT VARIATION	UNE VARIATION DIRECTE
DIRECTRIX	LA DIRECTRICE
DISCOUNT	LE RABAIS
DISCRIMINANT	LE DISCRIMINANT
DIVISION	LA DIVISION

- E -

ELLIPSE	UNE ELLIPSE
EQUATION	UNE ÉQUATION
EQUIANGULAR TRIANGLE	UN TRIANGLE ÉQUIANGLE
EQUILATERAL TRIANGLE	UN TRIANGLE ÉQUILATÉRAL
ESCHER DRAWINGS	LES DESSINS D'ESCHER (masc.)
EULER'S FORMULA	LA FORMULE D'EULER
EXPANSION	LE PRODUIT
EXPONENT	UN EXPOSANT

- F -

FACTOR	LE FACTEUR
FACTOR THEOREM	LE THÉORÈME DE LA DÉCOMPOSITION EN FACTEURS
FACTORIAL	LA FACTORIELLE
FACTORING	LA FACTORISATION
FINITE SEQUENCE	UNE SUITE FINIE
FIRST DEGREE EQUATION	UNE ÉQUATION DU PREMIER DEGRÉ
FLOW CHART	UN ORGANIGRAMME
FOCAL RADII	LES RAYONS FOCAUX (masc.)
FOCUS, FOCI	LE FOYER, LES FOYERS
FREQUENCY POLYGON	UN POLYGONE DE FRÉQUENCE
FUNCTIONAL NOTATION	LA NOTATION FONCTIONNELLE

- G -

GEOMETRY	LA GÉOMÉTRIE
GRAPH	UN GRAPHIQUE

- H -

HEXAGON	UN HEXAGONE
HISTOGRAM	UN HISTOGRAMME
HYPERBOLA	UNE HYPERBOLE
HYPOTENUSE	L'HYPOTÉNUSE (fém.)

INEQUALITIES	LES INÉQUATIONS (fém.) LES INÉGALITÉS
INFINITE NON-REPEATING DECIMALS	DES NOMBRES DÉCIMAUX NON PÉRIODIQUES (masc.)
INFINITE REPEATING DECIMALS	DES NOMBRES DÉCIMAUX PÉRIODIQUES (masc.)
INFINITE SEQUENCE	UNE SUITE INFINIE
INTEGER - INTEGRAL NUMBER	UN ENTIER RELATIF
INTERCEPTS	POINTS D'INTERSECTION SUR LES AXES (masc.) L'ABSCISSE ET L'ORDONNÉE (fém.)
INTERIOR ANGLE	UN ANGLE INTÉRIEUR
INTERSECTING LINE	UN ANGLE
INTERSECTING LINES	DES DROITES CONCOURANTES (fém.)
IRRATIONAL	UN IRRATIONNEL
ISOCELES TRIANGLE	UN TRIANGLE ISOCÈLE

- L -

LINEAR EQUATION	UNE ÉQUATION LINÉAIRE
LINEAR PROGRAMMING	LA PROGRAMMATION LINÉAIRE
LINE SEGMENT	UN SEGMENT DE DROITE
LOGARITHM	UN LOGARITHME

- M -

MAJOR AXIS	LE GRAND AXE
MARK-UPS	LA MAJORATION
MATH ART	L'ART MATHÉMATIQUE (masc.)
MATHEMATICAL INDUCTION	L'INDUCTION MATHÉMATIQUE (fém.)
MATRIX	LA MATRICE
MEAN	LA MOYENNE
MEDIAN	LA MÉDIANE
MEASUREMENT	LES MESURES (fém.)
MICROMETER	UN MICROMÈTRE
MINOR AXIS	LE PETIT AXE
MONOMIAL	UN MONÔME
MULTIPLICATION	LA MULTIPLICATION

- N -

NAPIER'S BONES	LES RÉGLETTES (fém.)
NATURAL NUMBER	UN NOMBRE NATUREL
NOTATION	UNE NOTATION
NUMBER LINE	UNE DROITE UNE DROITE NUMÉRIQUE
NUMBER SYSTEM	UN SYSTÈME DE NOMBRES
NUMERICAL APPLICATION	UNE APPLICATION NUMÉRIQUE

- O -

OBTUSE ANGLE	UN ANGLE OBTUS
ORDERED PAIRS	DES COUPLES ORDONNÉS (masc.)
ORIGIN	L'ORIGINE (fém.)

- P -

PARABOLA	UNE PARABOLE
PARALLEL LINES	DES DROITES PARALLÈLES (fém.)
PARALLELOGRAM	UN PARALLÉLOGRAMME
PERCENTILE	UN PERCENTILE
PERIMETERS	LES PÉRIMÈTRES (masc.)
PERPENDICULAR BISECTOR	UNE MÉDIATRICE
PERPENDICULAR	UNE PERPENDICULAIRE PERPENDICULAIRE (adj.)
PICTORIAL DIAGRAM	UN DIAGRAMME
POLYEDRON	UN POLYÈDRE
POLYGON	UN POLYGONE
POLYNOMIAL	UN POLYNÔME
POSTULAT	UN POSTULAT
POWER	LA PUISSANCE
PRODUCT	LE PRODUIT
PROTRACTOR	UN RAPPORTEUR D'ANGLE
PYTHAGORAS THEOREM	LE THÉORÈME DE PYTHAGORE

- Q -

QUADRANT	UN QUADRANT LINÉAIRE
QUADRATIC FUNCTION	UNE FONCTION QUADRATIQUE
QUADRILATERAL	UN QUADRILATÈRE
QUARTILE	UN QUARTILE

- R -

RADICAL OR RADICALS	LE RADICAL OU LES RADICAUX
RADICAND	LE RADICANDE
RADIUS	LE RAYON
RATIOS	LES RAPPORTS (masc.)
RATIONALS	LES RATIONNELS (masc.)
RATIONAL COEFFICIENT	UN COEFFICIENT RATIONNEL
RATIONAL NUMBER	UN NOMBRE RATIONNEL
RAY	LE RAYON
REALS OR REAL NUMBERS	LES NOMBRES RÉELS (masc.)
RECTANGLE	UN RECTANGLE
REFLECTIONS	LES RÉFLEXIONS (fém.)
REFLEX ANGLE	UN ANGLE INTÉRIEUR UN ANGLE RENTRANT
REMAINDER THEOREM	LE THÉORÈME DU RESTE
RHOMBUS	UN LOSANGE
RIGHT ANGLE	UN ANGLE DROIT
ROOTS	LES RACINES (fém.)
ROTATIONS	LES ROTATIONS (fém.)

- S -

SCALAR	UN SCALAIRE
SCALENE TRIANGLE	UN TRIANGLE SCALÈNE
SECANT LINE	UNE SÉCANTE
SEMICIRCLE	UN DEMI-CERCLE
SEQUENCE	UNE SUITE
SIDE (RAY)	UN CÔTÉ
SIGMA NOTATION	LA NOTATION SIGMA
SIMPLE INTEREST	UN INTÉRÊT SIMPLE
SINE	LE SINUS
SLIDE RULE	LA RÈGLE À CALCUL
SQUARE	UN CARRÉ
SQUARE ROOT	LA RACINE CARRÉE
STATISTICAL APPLICATIONS	LES APPLICATIONS EN STATISTIQUES (fém.)
STATISTICS	LES STATISTIQUES
STRAIGHT ANGLE	UN ANGLE DROIT
SUBTRACTION	LA SOUSTRACTION
SUPPLEMENTARY ANGLE	UN ANGLE SUPPLÉMENTAIRE

- T -

TANGENT LINE	UNE TANGENTE
TERMINATING DECIMALS	LES NOMBRES DÉCIMAUX LIMITÉS (masc.)
TESSELLATION	UNE MOSAÏQUE
THEOREM	UN THÉORÈME

TOPOLOGY	LA TOPOLOGIE
TRANSFORMATIONAL GEOMETRY	LES TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES (fém.)
TRANSVERSAL LINE	UNE LIGNE TRANSVERSALE
TRANSVERSE AXIS	UN AXE TRANSVERSE
TRAPEZOID	UN TRAPÈZE
TREE DIAGRAM	UN DIAGRAMME EN ARBRE
TRIANGLE	UN TRIANGLE
TRIGONOMETRY	LA TRIGONOMÉTRIE
TRINOMIAL	UN TRINÔME

- V -

VECTOR	UN VECTEUR
VENN DIAGRAM	LE DIAGRAMME DE VENN
VERTEX	LE SOMMET
VOLUME	LE VOLUME

- W -

WORD PROBLEM	UN PROBLÈME DE RAISONNEMENT
WHOLE NUMBER	UN NOMBRE ENTIER

QA 14 C22 A3 A293 1983
MATHEMATIQUES 10-20-30 GUIDE
PEDAGOGIQUE 1983 --

39835581 CURR HIST

000022665863

QA 14 C22 A3 A293 1983
Alberta. Alberta Education.
Language Services.
Mathématiques 10-20-30 :
39835581 CURR HIST

CURRICULUM GUIDE

For Reference

NOT TO BE TAKEN FROM THIS ROOM
EXCEPT WITH LIBRARIAN'S PERMISSION